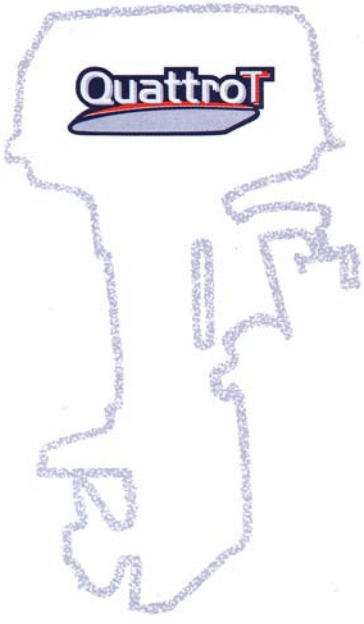
Killer Whale 150 EFI

WARTUNGSHANDBUCH



SELVA
Marine

ANMERKUNG

Dieses Handbuch wurde von Selva vorrangig für Yahama-Vertragshändler und deren qualifizierte Mechaniker geschrieben, um sie bei der Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an Selva-Motoren zu unterstützen. Es werden Grundkenntnisse der mechanischen und elektrischen Wirkungsweise und der Arbeitsverfahren vorausgesetzt, denn ohne diese Grundkenntnisse versuchte Wartungs- und Reparaturarbeiten machen das Produkt eher unsicher oder sogar gebrauchsunfähig.

Selva ist stets bestrebt, ihre Produkte ständig zu verbessern. Einzelne Modelle können im Detail von den hier enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen abweichen. Benutzen Sie immer nur die neueste Ausgabe dieses Handbuchs. Autorisierte Selva-Vertragshändler werden regelmäßig vorab über Modifikationen und wesentliche Änderungen der technischen Daten und Verfahren unterrichtet, die in der jeweils nächsten Ausgaben dieses Handbuchs eingearbeitet werden.

Wichtige Information

Besonders wichtige Informationen werden in diesem Handbuch durch das folgende Zeichensystem hervorgehoben.

⚠ Das Sicherheitssymbol bedeutet VORSICHT! AUFGEPASST! ES GEHT UM IHRE SICHERHEIT!

⚠ WARNUNG

Ein Versäumnis den WARNUNG-Hinweisen zu folgen könnte ernsthafte Verletzungen oder den Tod für den Bediener, einer in der Nähe befindlichen Person oder für eine Person, die den Außenbordmotor überprüft oder repariert zur Folge haben.

ACHTUNG:

Ein ACHTUNG-Hinweis weist auf spezielle Vorsichtsmaßnahmen hin, die eingehalten werden müssen, um Beschädigungen am Außenbordmotor zu vermeiden.

HINWEIS:

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Information	GEN INFO	1
Technische Daten	SPEC	2
Regelmäßige Inspektionen und Einstellungen	CHK ADJ	3
Kraftstoffanlage	FUEL	4
Motoreinheit	POWR	5
Unterwasserteil	LOWR	6
Motorhalterung	BRKT	7
Elektrische Anlage	ELEC	8
Störungssuche	TRBL SHTG	9
Inhaltsverzeichnis		

Allgemeine Information

Benutzerhinweise 1-1
Aufbau des Handbuchs 1-1
Symbole 1-2

Sicherheit bei der Arbeit 1-3
Brandverhütung 1-3
Belüftung 1-3
Selbstschutz 1-3
Bauteile, Schmiermittel und Dichtmittel 1-3
Gute Arbeitsgewohnheiten 1-4
Zerlegen und Zusammenbau 1-4

Kennzeichnung 1-5
Betroffene Modelle 1-5
Seriennummer 1-5

Merkmale und Vorteile 1-6
Kurbelwelle und Zylinder 1-6
Ausgleichswellen 1-7
Kolben und Kolbenring 1-7
Pleuelstange 1-8
Zylinderkopfdeckel 1-8
Einlaßsystem 1-9
Motorhaube 1-10
PTT-Einheit des Typs 64E 1-11
Kühlsystem 1-12
Schmiersystem 1-13
Kraftstoffanlage 1-15
Gleichrichter-Regler 1-16
Trenner 1-16

Technische Tips 1-17
Elektronisches Steuersystem 1-17
ECM (Elektronische Kontrolleinheit) 1-17
Betriebssichere Steuerung 1-18
Warnsteuerung 1-19
Schaltunterbrechungssteuerung 1-20
Überdrehungskontrolle 1-20
Kraftstoffpumpensteuerung 1-20

Auswahl des Propellers 1-21
Propellergröße 1-21
Auswahl 1-21

Kontrollen vor der Auslieferung.....1-22
Kraftstoffanlage kontrollieren.....1-22
Getriebeölstand kontrollieren.....1-22
Motorölstand kontrollieren.....1-22
Batterie kontrollieren.....1-22
Montagehöhe des Außenbordmotors kontrollieren.....1-23
Fernbedienungszüge kontrollieren.....1-23
Steuerung kontrollieren.....1-24
Schalthebel und Gashebel kontrollieren.....1-24
PTT-System kontrollieren.....1-24
Motor-Startschalter und Motor-Stopschalter kontrollieren.....1-24
Kühlwasser-Kontrollstrahl kontrollieren.....1-25
Testlauf.....1-25
Einfahrzeit.....1-25
Nach dem Testlauf.....1-25

Benutzerhinweise

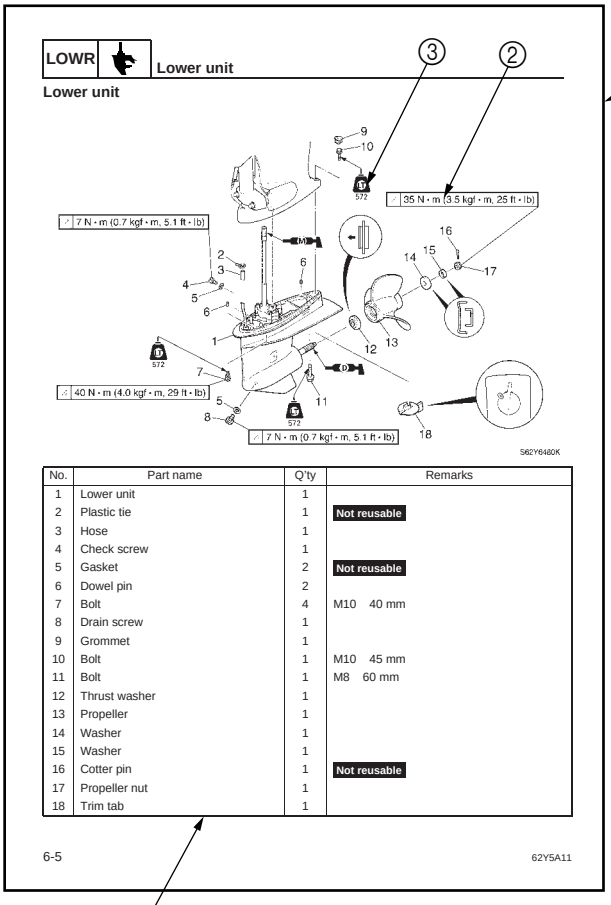
Aufbau des Handbuchs

Dieses Handbuch ist so strukturiert, daß Wartungsarbeiten deutlich und leicht verständlich sind. Verwenden Sie die folgenden Informationen als Leitfaden für eine effektive und qualitative Wartung.

① Bauteile finden sich detailliert in den Explosionszeichnungen wieder und sind in der Teileliste aufgeführt.
② Entsprechende Anzugsdrehmomente sind in den Explosionszeichnungen und gegebenenfalls nach einem Arbeitsschritt aufgeführt.
③ Symbole weisen auf wichtige Aspekte eines Arbeitsvorgangs hin, zum Beispiel Schmiermittelart und -stellen.
④ Die Teilelisten führen die Bauteile und deren Anzahl sowie Schraubenmaße auf.
⑤ Gewisse Ausbau-, Kontroll- und Einbauschritte werden von Abbildungen begleitet, um den Arbeitsvorgang zu verdeutlichen.

HINWEIS:

Für Störungssuche und -beseitigung siehe Kapitel 9, “Störungssuche”.


LOWR Lower unit

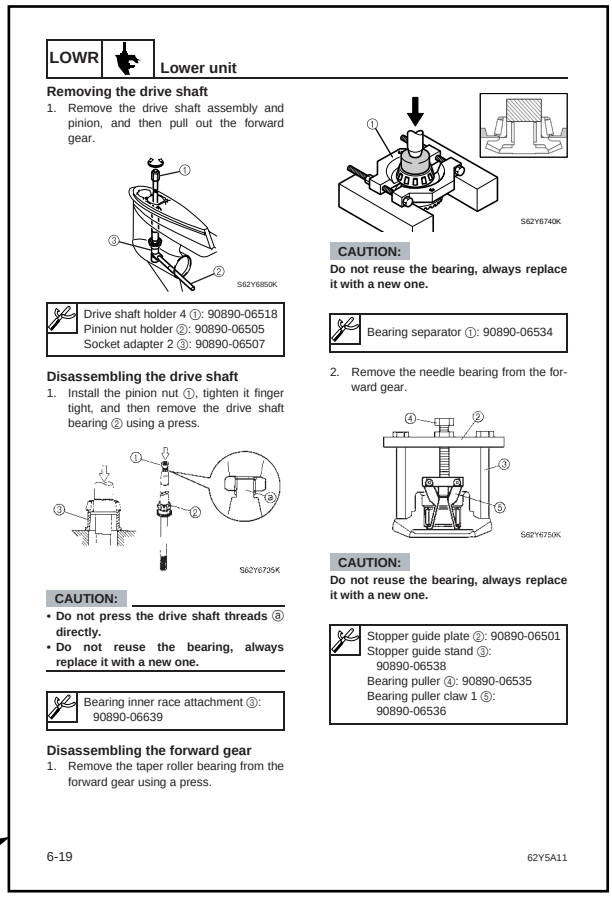
Lower unit

No.	Part name	Q'ty	Remarks
1	Lower unit	1	
2	Plastic tie	1	Not reusable
3	Hose	1	
4	Check screw	1	
5	Gasket	2	Not reusable
6	Dowel pin	2	
7	Bolt	4	M10 40 mm
8	Drain screw	1	
9	Grommet	1	
10	Bolt	1	M10 45 mm
11	Bolt	1	M8 60 mm
12	Thrust washer	1	
13	Propeller	1	
14	Washer	1	
15	Washer	1	
16	Cotter pin	1	Not reusable
17	Propeller nut	1	
18	Trim tab	1	

6-5 62Y5A11

④

⑤


LOWR Lower unit

Removing the drive shaft

1. Remove the drive shaft assembly and pinion, and then pull out the forward gear.

Drive shaft holder 4 ①: 90890-06518
Pinion nut holder ②: 90890-06505
Socket adapter 2 ③: 90890-06507

Disassembling the drive shaft

1. Install the pinion nut ①, tighten it finger tight, and then remove the drive shaft bearing ② using a press.

CAUTION:
- **Do not press the drive shaft threads ⓐ directly.**
- **Do not reuse the bearing, always replace it with a new one.**

Bearing inner race attachment ③: 90890-06639

Disassembling the forward gear

1. Remove the taper roller bearing from the forward gear using a press.

CAUTION:
Do not reuse the bearing, always replace it with a new one.

Bearing separator ①: 90890-06534

2. Remove the needle bearing from the forward gear.

CAUTION:
Do not reuse the bearing, always replace it with a new one.

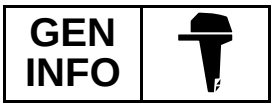
Stopper guide plate ②: 90890-06501
Stopper guide stand ③: 90890-06538
Bearing puller ④: 90890-06535
Bearing puller claw 1 ⑤: 90890-06536

6-19 62Y5A11

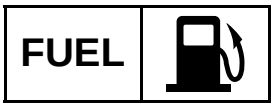
Symbole

Die folgenden Symbole geben Aufschluß über den Inhalt eines Kapitels.

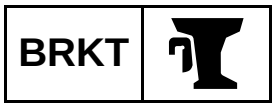
Allgemeine Information



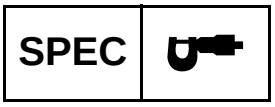
Kraftstoffanlage



Motorhalterung

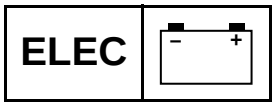


Technische Daten

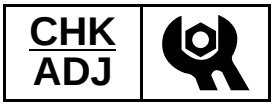


Motoreinheit

Elektrische Anlage

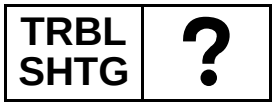


Regelmäßige Inspektionen und Einstellungen

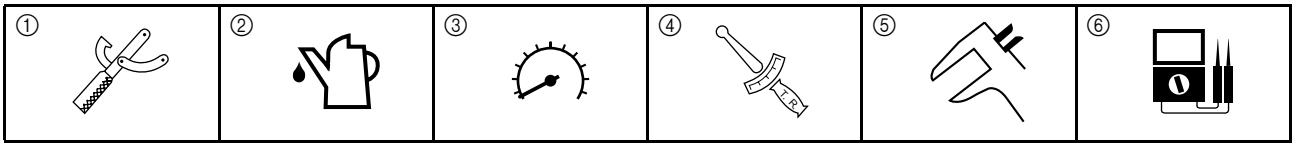


Unterwasserteil

Störungssuche

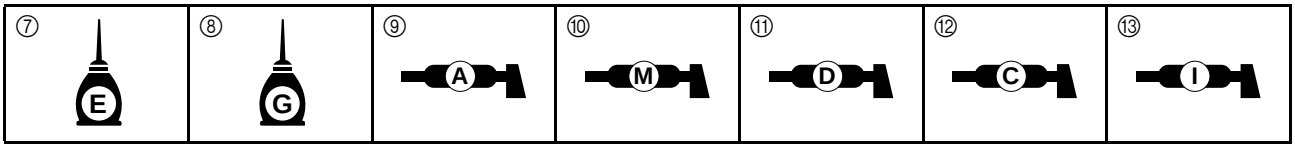


Die Symbole ① bis ⑥ weisen auf technische Daten hin.



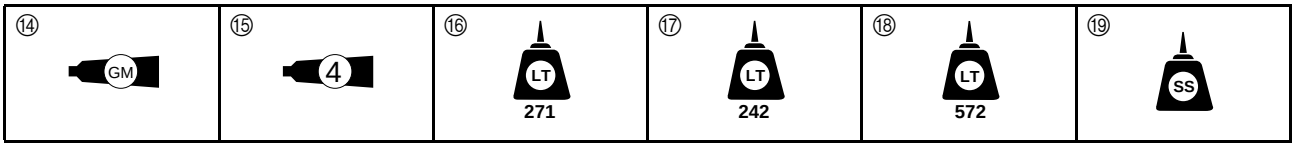
① Spezialwerkzeug
② Vorgeschriebenes Öl oder Flüssigkeit
③ Vorgeschriebene Motordrehzahl
④ Vorgeschriebenes Anzugsdrehmoment
⑤ Vorgeschriebene Messung
⑥ Vorgeschriebener elektrischer Wert (Widerstand, Spannung, Stromstärke)

Die Symbole ⑦ bis ⑬ werden in den Explosionszeichnungen verwendet und weisen auf Schmierstellen und entsprechende Schmiermittel hin.



⑦ 4-Takt-Motoröl auftragen
⑧ Getriebeöl auftragen
⑨ Wasserbeständiges Fett auftragen
⑩ Molybdändisulfidfett auftragen
⑪ Korrosionsbeständiges Fett auftragen
⑫ Kältefestes Fett auftragen
⑬ Einspritzdüsenfett auftragen

Die Symbole ⑭ bis ⑲ werden in den Explosionszeichnungen verwendet und weisen auf Dichtmittel und Klebstoffe sowie deren Anwendungsbereich hin.



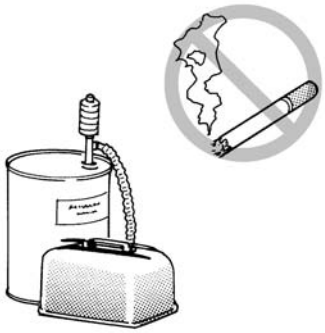
⑭ Gasket Maker auftragen
⑮ Yamabond Nr. 4 auftragen
⑯ LOCTITE Nr. 271 (Rot) auftragen
⑰ LOCTITE Nr. 242 (Blau) auftragen
⑱ LOCTITE Nr. 572 auftragen
⑲ Silikondichtmittel auftragen

Sicherheit bei der Arbeit

Um Unfälle oder Verletzungen zu vermeiden und um eine sachgerechte Wartung sicherzustellen, die folgenden Sicherheitsmaßnahmen beachten.

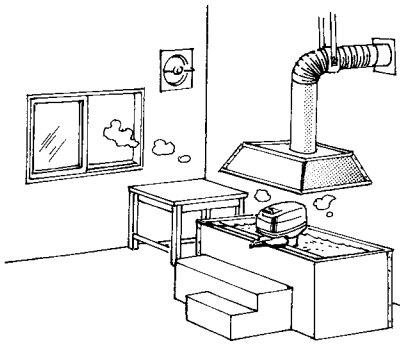
Brandverhütung

Benzin ist leicht entzündlich.
Benzin und andere entzündlichen Stoffe von Hitzequellen, Funken und offenem Feuer fernhalten.


S69J1010

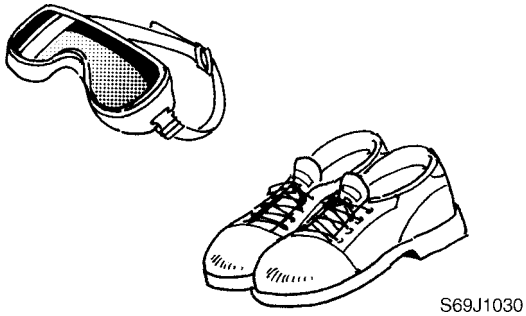
Belüftung

Benzindämpfe und Auspuffgase sind schwerer als Luft und äußerst giftig. Werden sie in großen Mengen inhaliert, kann dies zu Bewußtlosigkeit und zum Tod innerhalb von kurzer Zeit führen. Beim Testlauf eines Motors in einem geschlossenen Raum (z. B. in einem Wassertank) muß für ausreichende Belüftung gesorgt werden.


S69J1020

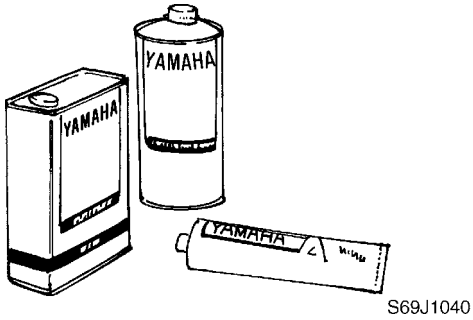
Selbstschutz

Während aller Bohr- und Schleifarbeiten oder bei der Verwendung eines Luftkompressors eine Augen-Schutzbrille tragen.
Schützen Sie Ihre Hände und Füße mit entsprechenden Schutzhandschuhen und -schuhen.


S69J1030

Bauteile, Schmiermittel und Dichtmittel

Verwenden Sie bei Wartungen oder Reparaturen ausschließlich Bauteile, Schmiermittel und Dichtmittel von Selva oder die von Selva freigegeben wurden.



S69J1040

Unter normalen Umständen sind die in diesem Handbuch aufgeführten Schmiermittel nicht hautschädigend. Sie sollten jedoch diese Vorsichtsmaßnahmen befolgen, um Risiken beim Arbeiten mit diesen Schmiermitteln auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

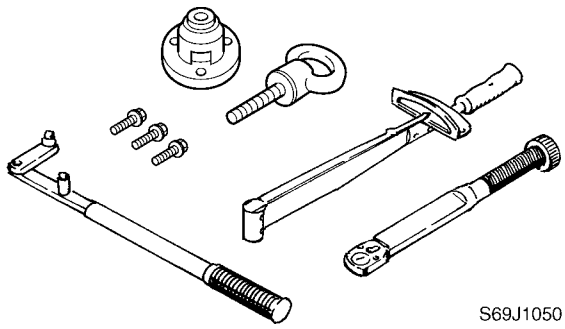
1. Erhalten Sie ein hohes Maß an persönlicher und industrieller Hygiene aufrecht.
2. Mit Schmiermittel verschmutzte Kleidung sollte möglichst rasch gewechselt und gewaschen werden.
3. Kontakt mit der Haut vermeiden. Stecken Sie zum Beispiel keinen verschmutzten Lappen in Ihre Tasche.
4. Nach Kontakt mit einem Schmiermittel oder mit einem mit Schmiermittel beschmutzten Kleidungsstück Hände und betroffene Körperstellen gründlich mit Seife und heißem Wasser waschen.
5. Um Ihre Haut zu schützen, sollten Sie eine Schutzcreme auf Ihre Hände auftragen, bevor Sie am Außenbordmotor arbeiten.

6. Halten Sie einen Vorrat an sauberen, fusselfreien Tüchern bereit, mit denen Sie Spritzer usw. abwischen können.

Gute Arbeitsgewohnheiten

Spezialwerkzeuge für die Wartung

Verwenden Sie die empfohlenen Wartungswerkzeuge, um die Bauteile vor Beschädigung zu schützen. Wählen Sie das richtige Werkzeug aus und wenden Sie es sachgemäß an. Improvisieren Sie nicht.



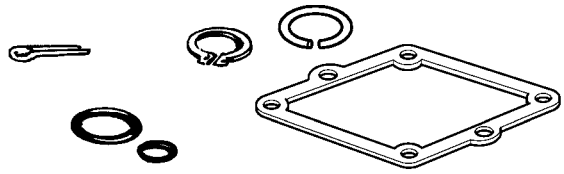
S69J1050

Anzugsdrehmomente

Beachten Sie die jeweils im Handbuch aufgeführten Anzugsdrehmomente. Beim Festziehen von Schraubverbindungen zunächst die größeren Schrauben und Muttern anziehen und stets von innen nach außen vorgehen.

Nichtwiederverwendbare Teile

Beim Einbau oder Zusammenbau von Teilen immer neue Dichtungen, O-Ringe, Sicherungssplinte, Wellen-Sicherungsringe usw. verwenden.

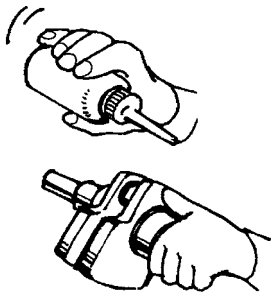


S69J1060

Zerlegen und Zusammenbau

1. Während des Zerlegens Schmutz oder Staub mit Druckluft entfernen.

2. Vor dem Zusammenbau von beweglichen Teilen Motoröl auf die Kontaktflächen auftragen.



S69J1070

3. Beim Einbau von Lagern darauf achten, daß die Herstellermarkierung in die vorgeschriebene Richtung weist. Die Lager außerdem großzügig schmieren.

4. Vor dem Einbau eines Wellendichtrings eine dünne Schicht wasserbeständiges Fett auf und um die Dichtlippe auftragen.

5. Nach der Montage kontrollieren, ob bewegliche Teile normal funktionieren.

Kennzeichnung

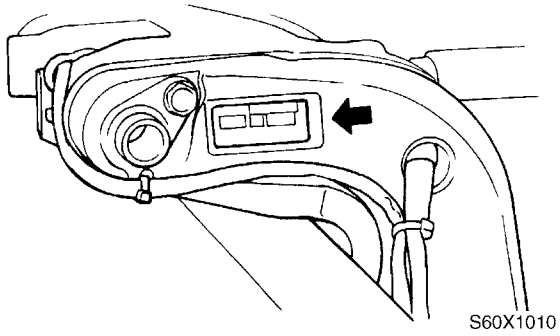
Betroffene Modelle

Dieses Handbuch betrifft die folgenden Modelle.

Betroffene Modelle
Killer Whale 150

Seriennummer

Die Seriennummer des Außenbordmotors ist auf einem Schild eingestanzt, das an der Klemmhalterung (Backbord) angebracht ist.



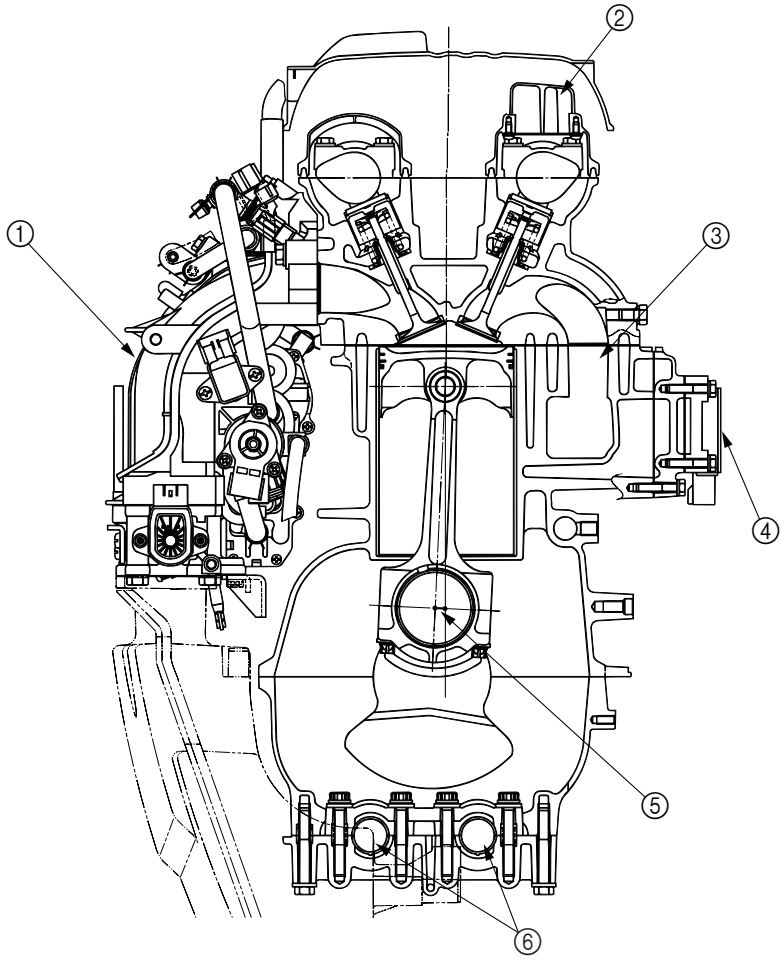
① Modellbezeichnung
② Genehmigter Modellcode
③ Spiegelhöhe
④ Seriennummer

Modellbezeichnung	Genehmigter Modellcode	Anfangsnummer der Kennummernserie
150	63P	L: 1000017–
		X: 1000044–
150L	64P	L: 1000013–
		X: 1000009–

Merkmale und Vorteile

Kurbelwelle und Zylinder

Die Mitte der Kurbelwelle ist um 10 mm (0,39 in) von der Mitte des Zylinders versetzt, um mehr Platz für das Drosselklappengehäuse zu verschaffen.
Dieses Design ist kompakt und sorgt für eine gute Motorauswuchtung.
Das kompakte Design des Abgassystems führt die Abgase der einzelnen Zylinder sofort in den Abgassammler.

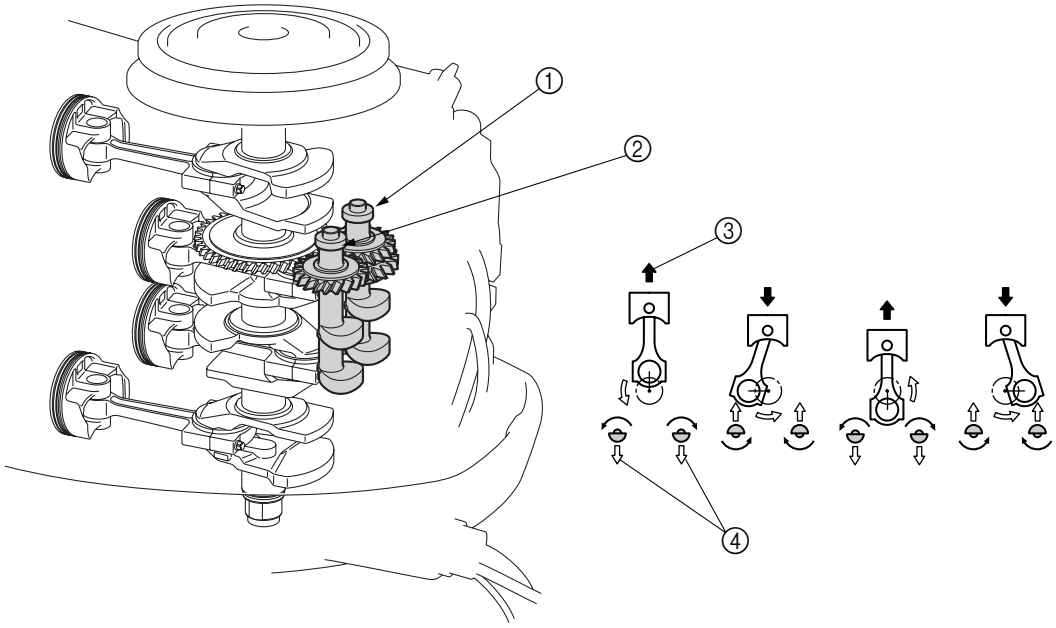


S63P1070

① Drosselklappengehäuse
② Ölabscheider
③ Direktabgassystem
④ Gleichrichter-Regler
⑤ Versatz: 10 mm (0,39 in)
⑥ Ausgleichswellen

Ausgleichswellen

Es befinden sich zwei Ausgleichswellen im Kurbelgehäuse, um die sekundären Trägheitskräfte der Hubkolben zu überwinden.
Die Ausgleichswelle 1 wird von einem Zahnrad auf der Kurbelwelle angetrieben.
Die Ausgleichswelle 2 wird von einem Zahnrad auf Ausgleichswelle 1 angetrieben.
Die beiden gegenläufigen Ausgleichswellen drehen mit doppelter Kurbelwellengeschwindigkeit und überwinden die Trägheitskräfte der Pleuelstangen und der Ausgleichswellen.
Dies führt zu einer Minderung der Motorschwingungen.

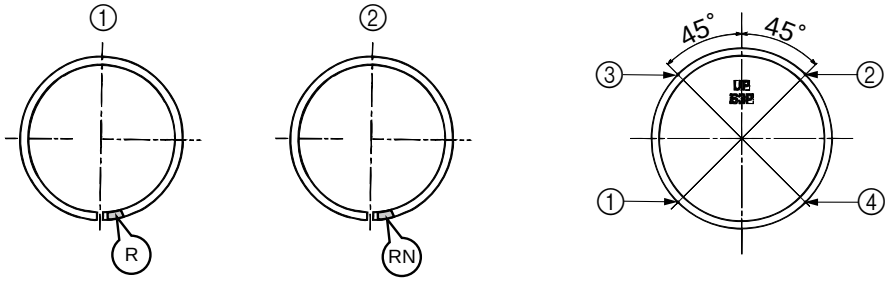


S63P1080

① Ausgleichswelle 1
② Ausgleichswelle 2
③ Sekundäre Trägheitskraft des Kolbens
④ Trägheitskraft der Ausgleichswelle

Kolben und Kolbenring

Der geschmiedete Kolben hat eine längere Lebensdauer.
Die Kolbenringe sind hartverchromt.
Der obere und der zweite Kolbenring sind nicht identisch und durch verschiedene Markierungen gekennzeichnet.
Die Kolbenringe so einbauen, daß die Erkennungsmarkierungen nach oben weisen.

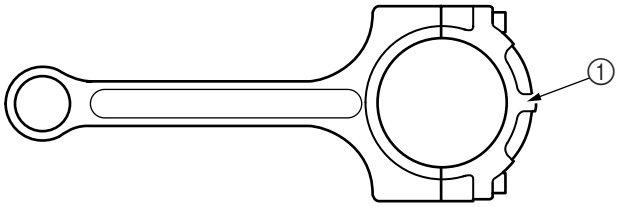


S63P1090

① Oberer Ring
② 2. Ring
③ Obere Ölabstreifschneide
④ Untere Ölabstreifschneide

Pleuelstange

Eine Markierung auf dem Pleuelstangen-Lagerdeckel deutet die korrekte Einbaurichtung bei der Montage der Pleuelstange an der Kurbelwelle an.
Die Richtungsmarkierung sollte dem Schwungrad zugewendet sein.
Pleuelstange und Pleuelstangen-Lagerdeckel werden einteilig hergestellt. Später werden sie aufgetrennt. Den einzelnen Pleuelstangen stets nur den Original-Lagerdeckel zuweisen. Die Lagerdeckel nicht vertauschen.

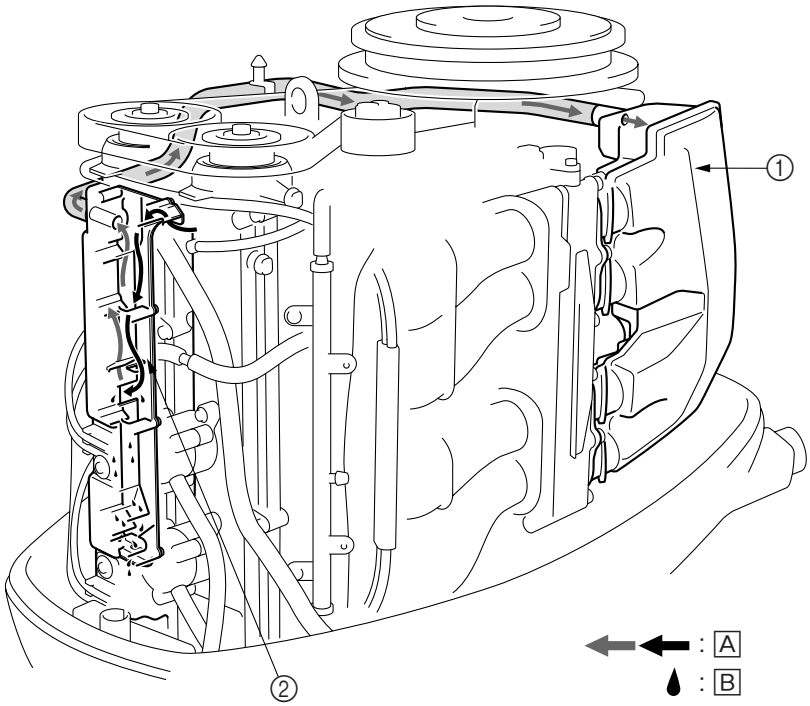


S63P1100

① Richtungsmarkierung

Zylinderkopfdeckel

Der kompakt im Zylinderkopfdeckel integrierte Ölabscheider erzielt niedrigere Schadstoffemissionen.
Die untere Abbildung stellt den Kraftstoff- und Ölfluß dar.



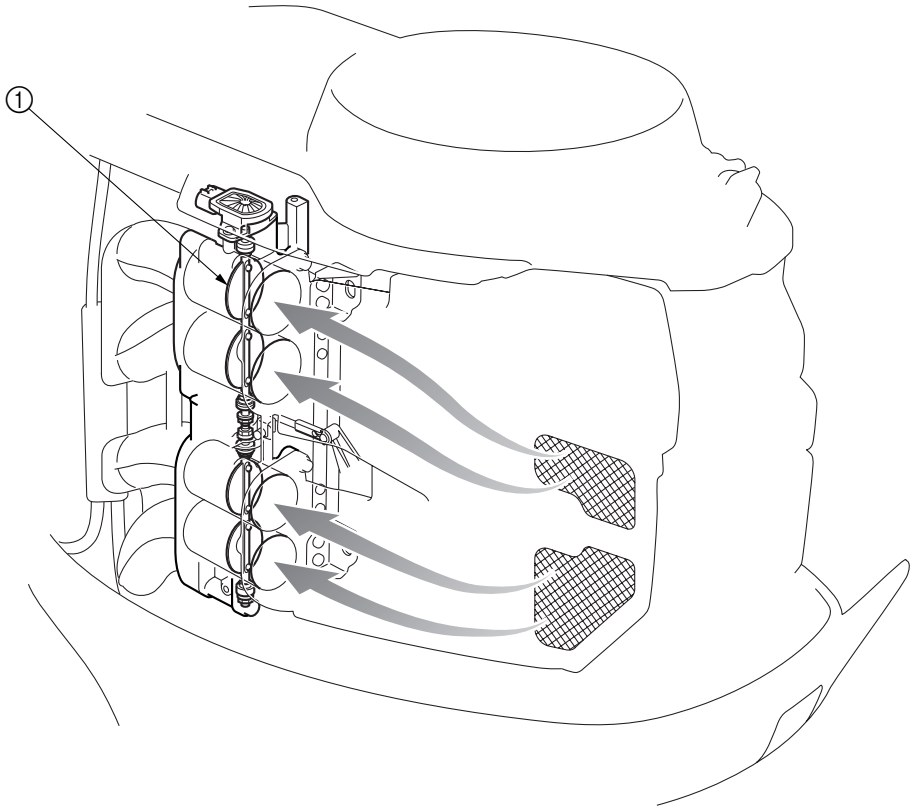
S63P1110

① Ansaugluftgeräuschdämpfer
② Zylinderkopfdeckel (mit Ölabscheider)

A Kurbelgehäuseabgase
B Öl

Einlaßsystem

Das Einlaßsystem weist ein Multipoint-Gruppeneinspritzsystem mit vier separaten Drosselklappengehäusen auf.
Die Ansaugluftmenge wird in Abhängigkeit der Motordrehzahl, des Ansaugluftdrucks und des Drosselklappenwinkels berechnet. Die Ansaugluftmenge wiederum bestimmt die Einspritzmenge. Dadurch wird in allen Leistungsbereichen ein präzises Luft/Kraftstoff-Verhältnis erzielt.
Die Zylinder sind folgendermaßen gruppiert: #1/#4 und #2/#3. Es erfolgen zwei Kraftstoffeinspritzungen je Zylinderarbeitsspiel: einmal während des Ausstoßtakts und einmal während des Verdichtungstakts. Die Kraftstoffeinspritzung findet wie folgt statt: im Verdichtungstakt von Zylinder #1 und im Ausstoßtakt von Zylinder #4 sowie im Ausstoßtakt von Zylinder #1 und im Verdichtungstakt von Zylinder #4. Die gleichen Vorgänge finden während der Ausstoß- und Verdichtungstakte von Zylinder #2 und #3 statt.
Dies ermöglicht eine Vereinfachung der Einspritzsteuerung.



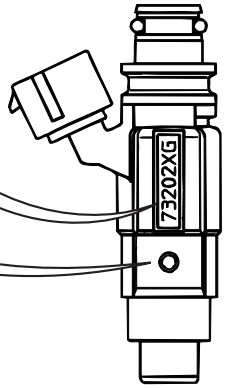
	Erster Einspritzungszeitpunkt			
	BTDC10 ▼	▼	▼	▼
Zylinder 1	Verdichten	Arbeiten	Ausstoßen	Ansaugen
Zylinder 3	Ansaugen	Verdichten	Arbeiten	Ausstoßen
Zylinder 4	Ausstoßen	Ansaugen	Verdichten	Arbeiten
Zylinder 2	Arbeiten	Ausstoßen	Ansaugen	Verdichten

S63P1120G

① Vier separate Drosselklappen

Die Modelle sind mit gleich aussehenden Kraftstoff-Einspritzdüsen bestückt.
Da die Einspritzdüsen aber nicht dieselben technischen Merkmale aufweisen, werden sie durch eine Farbcodierung unterschieden.

A	B	C
115	D	732
150	E	731
200 225	F	741

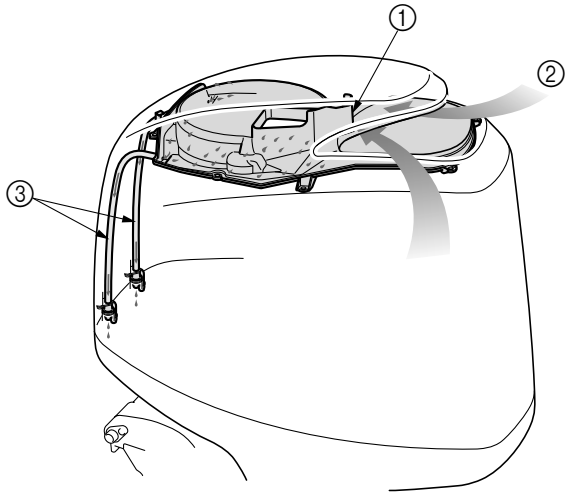


S63P1130

A Modell
B Einspritzdüsenfarbe
C Ersten drei Ziffern
D Orange
E Gelb
F Elfenbeinfarben

Motorhaube

Wasser wird aus der Ansaugluft abgeschieden, über Ablaßschläuche hinabgeführt und im Bereich der Motorwanne ausgeschieden.
Das Design der Motorhaube verhindert, daß Wasser sich dort ansammelt und in die Motoreinheit gelangt.



: A

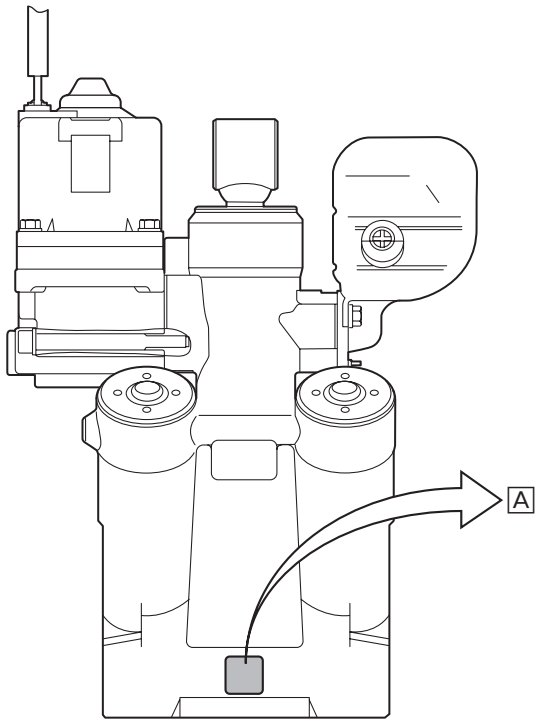
S63P1140

① Wasserabscheider
② Luft (wasserhaltig)
③ Ablaßschläuche

A Wasser

PTT-Einheit des Typs 64E

Es wurde eine PTT-Einheit und Klemmhalterung des Typs 64E eingesetzt, wie sie bei V4- und V6-Außenbordmotoren vorzufinden ist.
Dies ermöglicht ein bequemes Austauschen von Selva-Außenbordmotoren derselben Klasse, da die Einbaumaße gleich sind.
An der PTT-Einheit wurde lediglich der Aufpralldämpfer-Ventilöffnungsdruck des Ankippkolben-Flüssigkeitskreislaufs geändert. Eine in der PTT-Einheit eingestanzte Erkennungsmarkierung weist auf diesen Druckunterschied im Vergleich zu anderen Modellen hin.



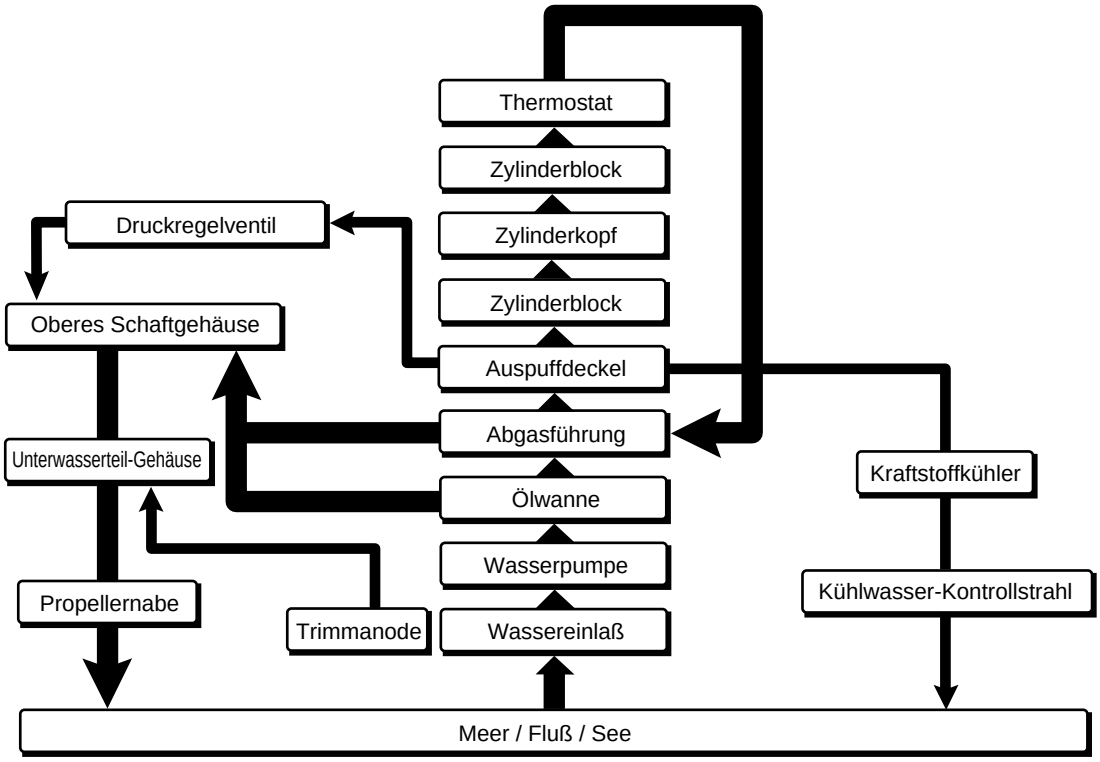
S63P1150

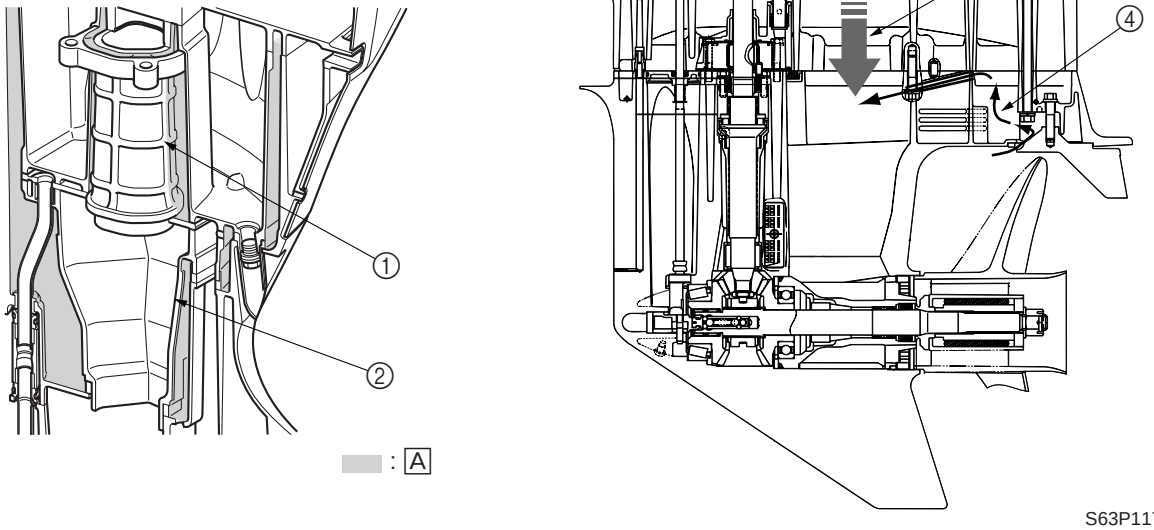
A

Erkennungsmarkierung	Betroffene Modelle
YF	Killer Whale 150

Kühlsystem

Das untere Diagramm stellt den Kühlwasserfluß dar.
Um die Kühlung des Propellerdämpfers zu gewährleisten, ist das Kühlsystem so ausgelegt, daß frisches Kühlwasser von der Vorderseite der Trimmanode zu den Abgaskanälen im Unterwasserteil gelangt und die Abgase abkühlt.
Kühlwasser sammelt sich ebenfalls im Bereich des Schalldämpfers an, um das obere Schaftgehäuse zu kühlen und die Auspuffgeräusche zu dämpfen.





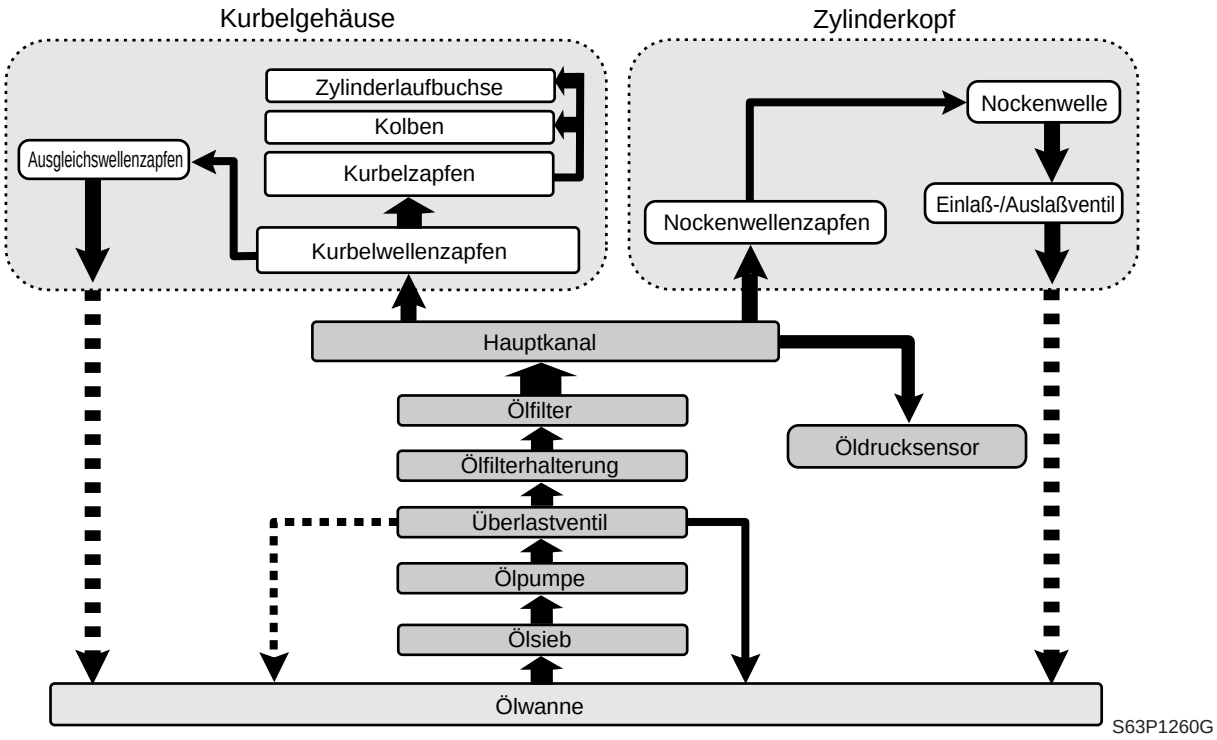
S63P1170G

① Abgassammler
② Schalldämpfer
③ Abgas
④ Wasser

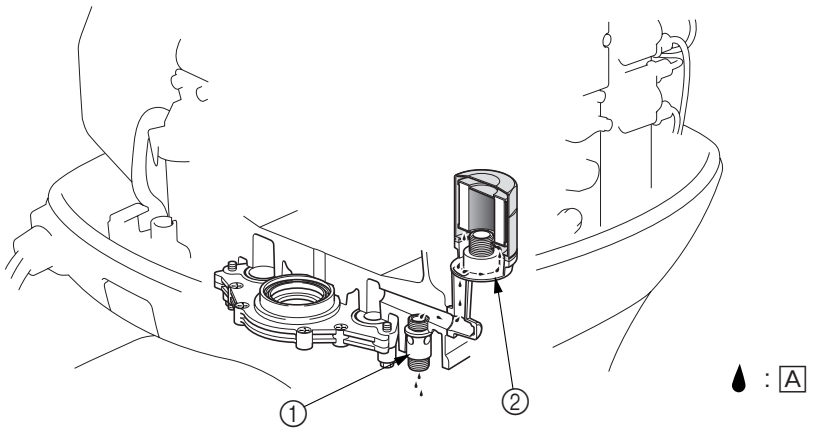
A Wasser

Schmiersystem

Das untere Diagramm stellt den Schmierölfluß dar.



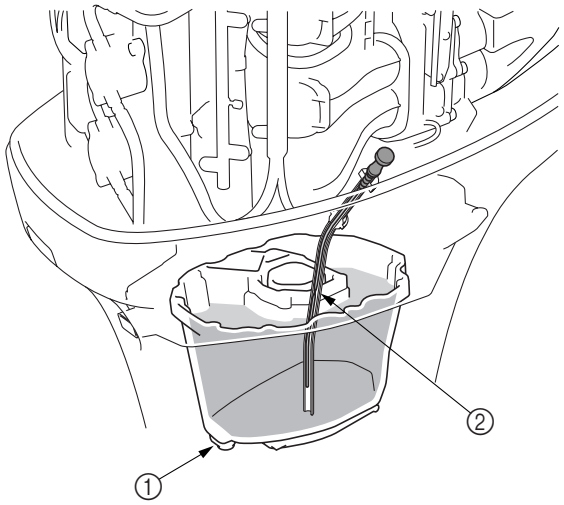
Eine kleine Bohrung im Überlastventil läßt Öl von der Ölfilterhalterung ab, so daß es sich nicht im Ölfilter ansammelt. Dies verhindert Ölspritzer beim Filterwechsel.



① Überlastventil
② Ölfilterhalterung

A Öl

Es wird ein doppeltes Ölablaßsystem verwendet.
Am Boden der Ölwanne ist eine Ölablaßschraube angebracht.
Das lange Meßstabrohr reicht bis zum Boden der Ölwanne und kann zum völligen Absaugen des Motoröls verwendet werden.

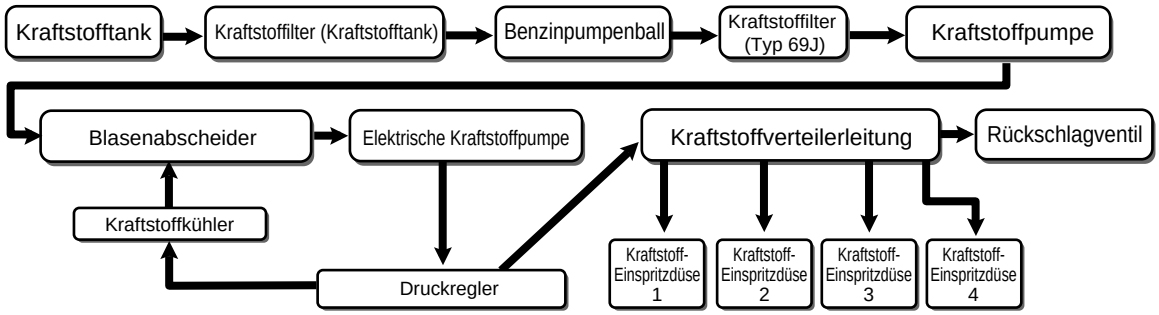


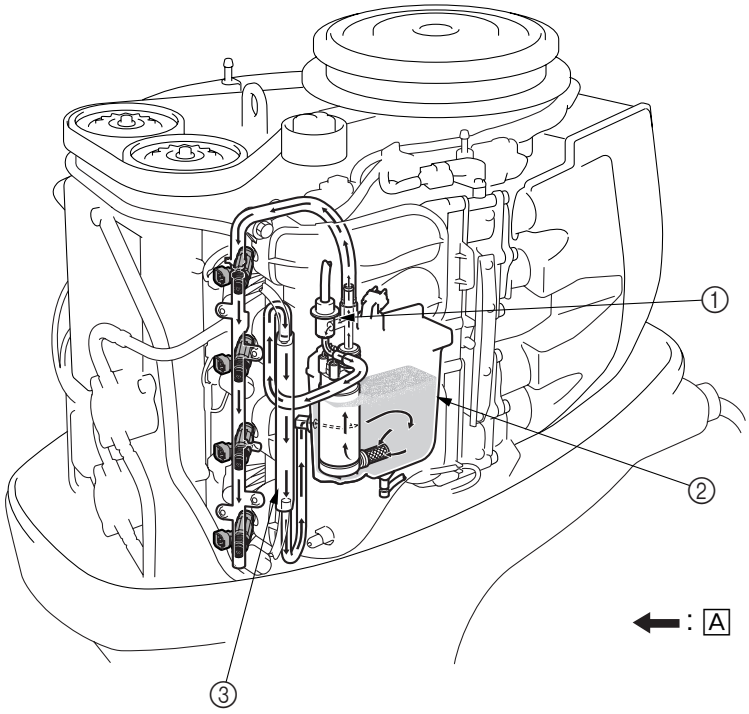
S63P1190

① Ablaßschraube
② Meßstabrohr

Kraftstoffanlage

Mit einem Kraftstoffdruckregler, der mit dem Auslaß der elektrischen Kraftstoffpumpe verbunden ist, wurde ein kompaktes Design und eine einfache Kraftstofförderung erzielt.
Vom Druckregler ausgeschiedener Kraftstoff kehrt über den Kraftstoffkühler zum Blasenabscheider zurück.
Das Rückschlagventil ist zur Vereinfachung von Wartungsarbeiten an der Kraftstoffanlage mit der Kraftstoffverteilerleitung verbunden.





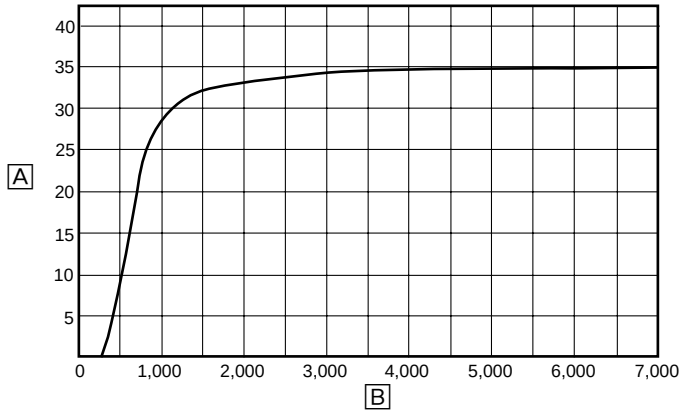
S63P1200G

① Druckregler
② Blasenabscheider
③ Kraftstoffkühler

A Kraftstoffluß

Gleichrichter-Regler

Ein wassergekühlter Gleichrichter-Regler ist im äußeren Auspuffdeckel untergebracht.
Dies erlaubt ein kompaktes Motor-Design und auch bei niedrigen Motordrehzahlen einen starken Batterieladestrom.



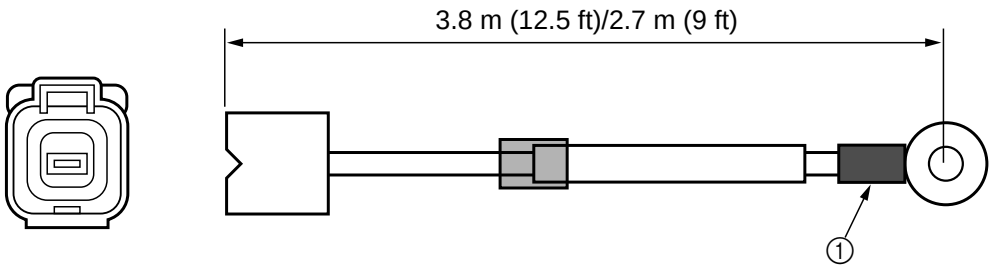
S63P1210

A Ladestrom (A)
B Motordrehzahl (U/min)

Trenner

Dem Gleichrichter-Regler ist ein Trenner einverleibt. Falls eine zweite Batterie eingesetzt wird, ein optionales Trennerkabel anschließen.

Trennerkabel-Teilenr:	69J-81949-00 (3,8 m/12,5 ft) 68F-81949-00 (2,7 m/9 ft)



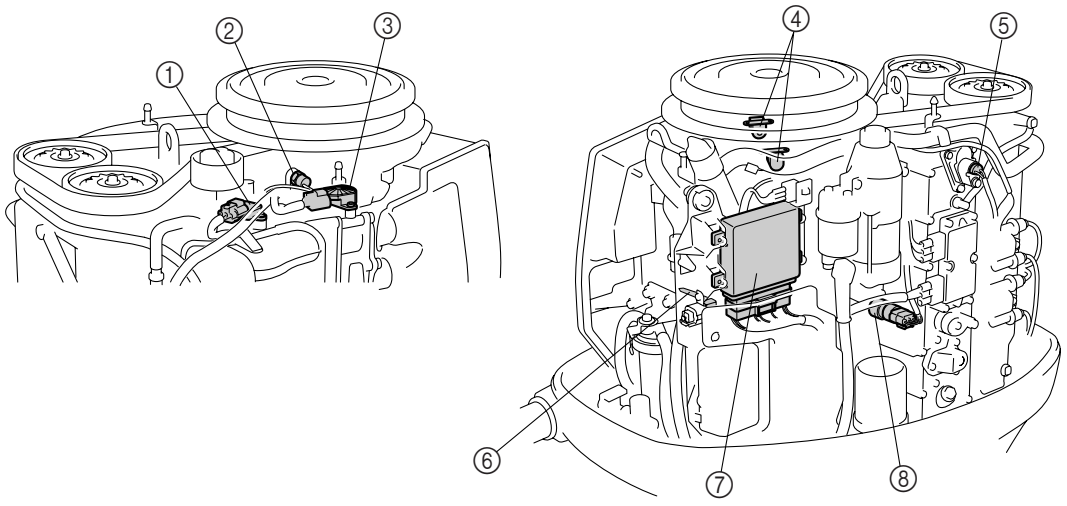
S63P1220

① Rotes Röhrchen

Technische Tips

Elektronisches Steuersystem

Das elektronische Steuersystem besteht aus den Sensoren und der ECM (Elektronische Kontrolleinheit). Die ECM erzielt eine in jedem Lastbereichen optimale Motorsteuerung.



S63P1230

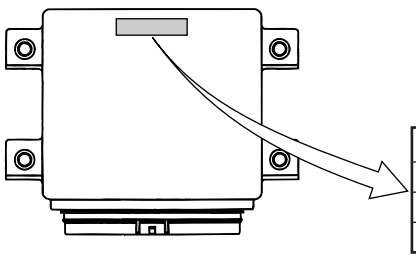
① Ansaugluftdrucksensor
② Motortemperatursensor
③ Drosselklappensensor
④ Impulsspule
⑤ Thermoschalter
⑥ Ansaugluft-Temperatursensor
⑦ ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
⑧ Öldrucksensor

ECM (Elektronische Kontrolleinheit)

Die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) bewirkt unter den verschiedensten Betriebsbedingungen eine präzise Verbrennung; dies führt gleichsam zu hoher Leistung, niedrigem Kraftstoffverbrauch und niedrigen Emissionen.

Die ECM kontrolliert den Zündzeitpunkt, die Einspritzzeit und die Einspritzmenge; sie optimiert außerdem in jedem Betriebszustand das Luft/Kraftstoff-Verhältnis (vom Start über den Normalbetrieb zum raschen Gaswechsel).

Die ECM weist eine Eigendiagnosefunktion auf, die in Verbindung mit einem PC und der optionalen Software eine rasche Erkennung von Fehlfunktionen erlaubt. (Siehe dazu das Bedienungshandbuch zum Selva-Diagnosesystem.)



A	B
63P-00	EUR
63P-10	USA, CAN, OCE
63P-20	JPN

S63P1240

A ECM-Kennung
B Bestimmung

Betriebssichere Steuerung

Falls elektrische Komponenten eine Fehlfunktion aufweisen, kontrolliert die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) die Zündung und Kraftstoffeinspritzung entsprechend der Tabelle.

Bauteil mit Fehlfunktion	Details	Zündsteuerung	Kraftstoffsteuerung
Impulsspule	Kein Signal während vier vollständigen Kurbelwellendrehungen	Auf 10° OT festeingestellt	Auf 10° OT festeingestellt
Drosselklappensensor	Ausgangsspannung ist 0,3 V oder niedriger bzw. 4,7 V oder höher	Wird laut Grundeinspritzkennfeld gesteuert	Wird laut Ansaugluftdruck und Motordrehzahl gesteuert
Ansaugluftdrucksensor	Ausgangsspannung ist 0,2 V oder niedriger bzw. 4,5 V oder höher	Normale Steuerung	Einspritzmenge wird laut Drosselklappensensor gesteuert
Motortemperatursensor	Ausgangsspannung ist 0,18 V oder niedriger bzw. 4,93 V oder höher	Normale Steuerung	Normale Steuerung
Ansaugluft-Temperatursensor	Ausgangsspannung ist 0,10 V oder niedriger bzw. 4,61 V oder höher	Normale Steuerung	Normale Steuerung
Neutralschalter	Schalter beim Starten des Außenbordmotors in der Aus-Stellung	Normale Steuerung	Normale Steuerung
Thermoschalter	Schalter in der Ein-Stellung, wenn die Motortemperatur 40 °C (104 °F) oder niedriger ist; Schalter in der Aus-Stellung, wenn die Motortemperatur 130 °C (266 °F) oder höher ist	Normale Steuerung	Normale Steuerung
Schaltunterbrechungsschalter	Ausgangsspannung ist 4,50 V oder höher; Schalter beim Starten des Außenbordmotors in der Ein-Stellung; Schaltunterbrechungsschalter und Neutralschalter beide während fünf Sekunden in der Ein-Stellung	Normale Steuerung	Normale Steuerung
Öldrucksensor	Ausgangsspannung ist 0,3 V oder niedriger bzw. 4,8 V oder höher	Normale Steuerung	Normale Steuerung

Während der betriebssicheren Steuerung steigt die Leerlaufdrehzahl auf 900 U/min außer wenn der Neutralschalter beim Starten des Außenbordmotors in der Aus-Stellung ist.

Warnsteuerung

Um ernsthafte Motorschäden zu vermeiden, ist der Außenbordmotor mit Warnungsfunktionen ausgestattet. Die Motordrehzahl wird in folgenden Fällen auf 2.000 U/min beschränkt: der Motor überhitzt, der Öldruck ist niedrig, Betrieb eines Doppelmotorsystems (DES).
Wenn ein Schalter in die Ein-Stellung geht, wird die Motordrehzahl entsprechend der Tabelle gesteuert.

Thermo-schalter	Motortempe-ratursensor	Öldrucksensor	DES-Signal	Motordrehzahl	
				Unter 2.000 U/min	2.000 U/min oder mehr
Ein	130 °C (266 °F) oder mehr (0,63 V oder niedriger)	Öldruck auf-grund der Motor-drehzahl unter Spezifikation	Ein	Kraftstoffeinsprit-zung wird in der Zylinderreihenfolge 3-4-1 wiederaufge-nommen.	Kraftstoffeinsprit-zung wird in der Zylinderreihenfolge 1-4-3 abgebrochen.
Überhitzungs-Warnleuchte brennt und Warnsummer ertönt.		Öldruck-Warn-leuchte brennt und Warnsum-mer ertönt.	Warnsum-mer ertönt.	**HINWEIS:** • Die Warnleuchten brennen während drei Sekunden, nachdem der Motor-Startschal-ter in die Ein-Stellung geschaltet wurde. • Der Warnsummer ertönt, wenn die Reiß-leine beim Starten des Außenbordmotors vom Motor-Stopschalter abgezogen wird.	

Die Kraftstoffeinspritzung wird in 2,5-Sekunden-Intervallen in der Zylinderreihenfolge 1-4-3 abgebrochen, wenn die Motordrehzahl mindestens 2.000 U/min beträgt.
Die Kraftstoffeinspritzung für Zylinder #2 wird nicht abgebrochen.
Wenn der Drosselklappenwinkel 30 oder weniger Grad beträgt, wird die Kraftstoffeinspritzung für Zylinder #3 wiederaufgenommen.
Wenn die Motordrehzahl unter 2.000 U/min sinkt, wird die Kraftstoffeinspritzung in 0,2-Sekunden-Intervallen in der Zylinderreihenfolge 3-4-1 wiederaufgenommen.
Der Warnsteuerungsmodus wird abgestellt, wenn die Motordrehzahl unter 1.600 U/min sinkt oder der Drosselklappenwinkel weniger als 7 Grad beträgt.

Schaltunterbrechungssteuerung

Dieser Außenbordmotor ist mit einer Schaltunterbrechungssteuerung ausgestattet, um das Schalten zu erleichtern.
Diese Vorrichtung setzt die Zündung einiger Zylinder aus oder verstellt sie nach spät, um die Motordrehzahl im Bereich zwischen 400 und 2.000 U/min anzupassen. Dies bewirkt ein sanftes Ein- und Ausrücken der Schaltmuffe.
Beim Schalten wird die Zündung entsprechend der Tabelle ausgesetzt.

Motordrehzahl (U/min) / Schaltunterbrechungsschalter	unter 400	400 bis 729	730 bis 2.000	2.001 oder mehr
Aus	Keine	Keine	Keine	Keine
Ein	Keine	Zündung wird nach spät verstellt	Zündung für Zylinder #1 und #4 wird ausgesetzt, dann nach spät verstellt.	Keine

Keine: Keine Zündaussetzsteuerung

Überdrehungskontrolle

Dieser Außenbordmotor ist mit einem Überdrehungskontrollsystem ausgestattet, um den Motor zu schützen. Wenn die Motordrehzahl 6.200 U/min übersteigt, wird die Zündung entsprechend der folgenden Tabelle ausgesetzt.

Motordrehzahl (U/min)	Eingespritzter Zylinder	Hinweis:
6.199 oder niedriger	Zylinder #1, #2, #3 und #4	Normalbetrieb
6.200 bis 6.300	#2 und #3	Überdrehungskontrollmodus
6.301 bis 6.550	#2	
6.551 oder höher	Keine	

Kraftstoffpumpensteuerung

Die elektrische Kraftstoffpumpe wird während drei Sekunden betrieben, nachdem der Motor-Startschalter in die Ein-Stellung geschaltet wurde, und bei laufendem Motor weiterbetrieben.
Die elektrische Kraftstoffpumpe wird eine Sekunde nach Abschalten des Motors ausgeschaltet.

HINWEIS:

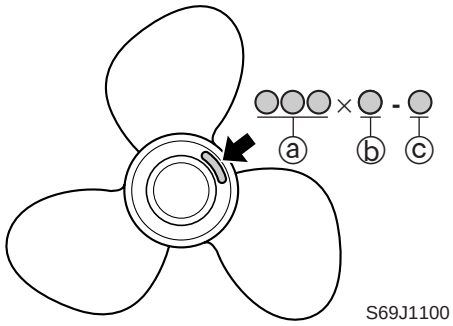
Nachdem der Motor-Startschalter in die Ein-Stellung geschaltet wurde, werden alle Kraftstoff-Einspritzdüsen betätigt, um zu verhindern, daß sie festsitzen, wenn die elektrische Kraftstoffpumpe eingeschaltet wird.

Auswahl des Propellers

Die Größe und Ausführung des Propellers beeinflussen die Leistung des Bootes und des Außenbordmotors in wesentlichem Maße. Propeller haben einen großen Einfluß auf die Geschwindigkeit, Beschleunigung und Steuerbarkeit des Bootes, die Lebensdauer des Motors und den Kraftstoffverbrauch. Eine falsche Wahl könnte die Leistung beeinträchtigen und ebenfalls den Motor ernsthaft beschädigen.
Verwenden Sie die folgenden Informationen als Richtlinie bei der Auswahl eines Propellers, der den Betriebsbedingungen des Bootes und des Außenbordmotors gerecht wird.

Propellergröße

Die Propellergröße ist am Ende der Propellernabe angegeben.



ⓐ Propellerdurchmesser (in Zoll)
ⓑ Propellersteigung (in Zoll)
ⓒ Propellertyp (Kennzeichnung)

Auswahl

Im Vollastbereich (5.000–6.000 U/min) ist der ideale Propeller für das Boot einer, der maximale Leistung im Verhältnis zur Bootsgeschwindigkeit und zum Kraftstoffverbrauch erbringt.

Modell mit normaler Drehrichtung

Propellergröße (in)	Material
13 1/2 × 23 - M	Aluminium
13 3/4 × 21 - M	
14 × 19 - M	
14 1/2 × 17 - M	
15 1/4 × 15 - M	
13 3/8 × 23 - M	Edelstahl
13 3/8 × 25 - M	
13 3/4 × 17 - M2	
13 3/4 × 19 - M2	
13 3/4 × 21 - M	
14 1/2 × 15 - M	
14 1/2 × 21 - M	
14 1/2 × 23 - M	
14 1/2 × 25 - M	
14 1/2 × 27 - M	
14 7/8 × 21 - M	
15 × 19 - M	
15 1/4 × 15 - M	
15 1/4 × 17 - M	
15 3/4 × 13 - M	

Modell mit gegenläufiger Drehrichtung

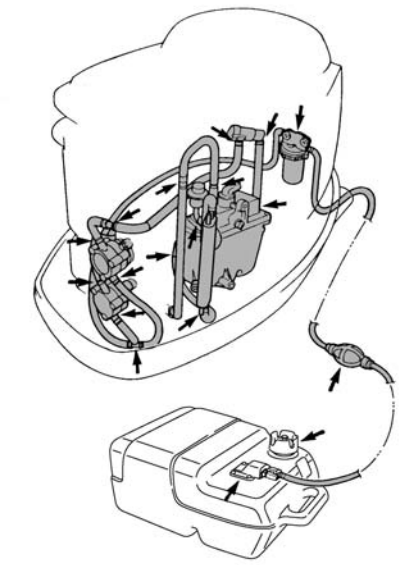
Propellergröße (in)	Material
14 × 19 - ML	Aluminium
14 1/2 × 17 - ML	
13 3/8 × 23 - ML	Edelstahl
13 3/4 × 17 - ML1	
13 3/4 × 19 - ML1	
13 3/4 × 21 - ML	
14 1/2 × 23 - ML	
14 7/8 × 21 - ML	
15 1/4 × 15 - ML	
15 1/4 × 17 - ML	
15 1/4 × 19 - ML	

Kontrollen vor der Auslieferung

Für reibungslose und effiziente Lieferung sollten die Kontrollen wie folgt erledigt werden.

Kraftstoffanlage kontrollieren

1. Kontrollieren, ob die Kraftstoffschläuche fest angeschlossen sind und daß der Kraftstofftank mit Kraftstoff gefüllt ist.



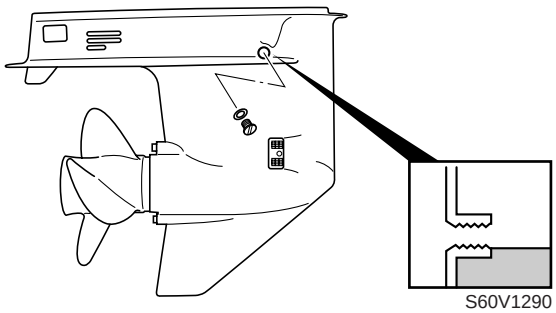
S63P1030

ACHTUNG:

Dies ist ein 4-Takt-Motor. Niemals vorgemischten Kraftstoff verwenden.

Getriebeölstand kontrollieren

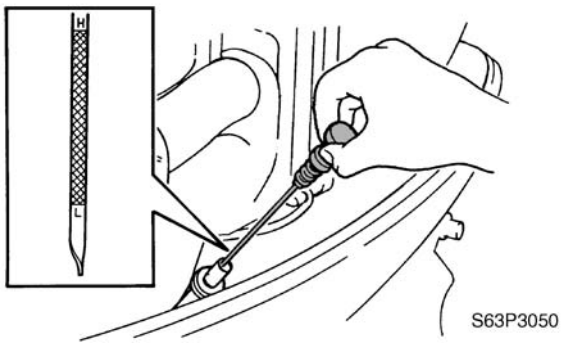
1. Den Getriebeölstand kontrollieren.



S60V1290

Motorölstand kontrollieren

1. Den Motorölstand kontrollieren.



S63P3050

HINWEIS:

- Falls das Motoröl höher als die Maximum-Markierung (H) steht, Öl absaugen oder ablassen, bis es zwischen den Markierungen (H) und (L) steht.
- Befindet sich der Ölstand unterhalb der Minimum-Markierung (L), Öl nachfüllen, bis das Öl zwischen den Markierungen (H) und (L) steht.

Empfohlenes Motoröl:
Viertakt-Motoröl
API: SE, SF, SG, SH oder SJ
SAE: 10W-30 oder 10W-40
Ölmenge:
Ohne Ölfilterwechsel:
5,2 L (5,5 US qt, 4,6 Imp qt)

Batterie kontrollieren

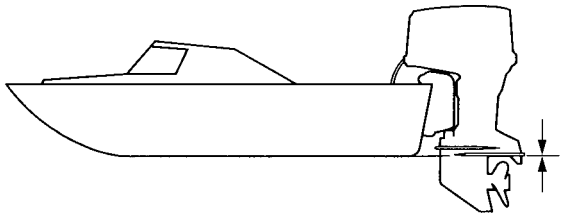
1. Kapazität, Säurestand und Säuredichte der Batterie kontrollieren.

Empfohlene Batteriekapazität:
CCA/EN: 711 A
20HR/IEC: 100 Ah
Batteriesäuredichte:
1,280 bei 20 °C (68 °F)

2. Kontrollieren, ob die Plus- und Minuskabel fest an den Polen der Batterie angeschlossen sind.

Montagehöhe des Außenbordmotors kontrollieren

1. Kontrollieren, ob die Anti-Ventilationsplatte mit dem Schiffsboden fluchtet. Ist die Montagehöhe zu hoch, wird Kavitation auftreten und die Antriebskraft reduziert sein. Außerdem wird sich die Motordrehzahl abnormal erhöhen, was zur Überhitzung des Motors führt. Ist die Montagehöhe zu niedrig, wird sich der Wasserwiderstand erhöhen und die Leistungsfähigkeit des Motors abnehmen.



S69J1160

HINWEIS:

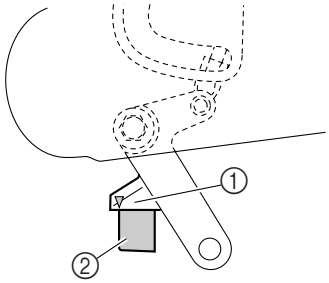
Die optimale Montagehöhe wird durch die Kombination von Boot und Außenbordmotor erzielt. Um die optimale Montagehöhe zu bestimmen, den Außenbordmotor in verschiedenen Höhen testen.

2. Kontrollieren, ob die Klemmhalterungen mit den Klemmschrauben gesichert sind.

Fernbedienungszüge kontrollieren

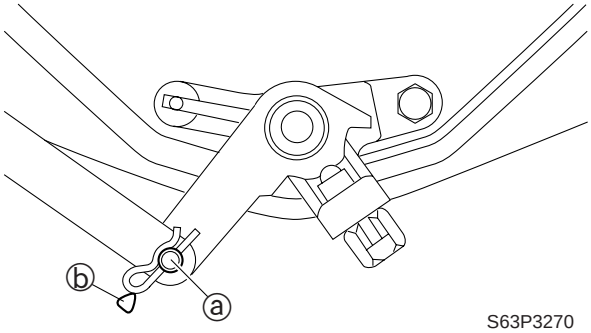
1. Den Fernbedienungshebel in die Neutralstellung bringen und den Gashebel vollständig schließen.

2. Kontrollieren, ob der Anschlag ① des Gashebels 2 den völlig geschlossenen Anschlag ② am Zylinderblock berührt.

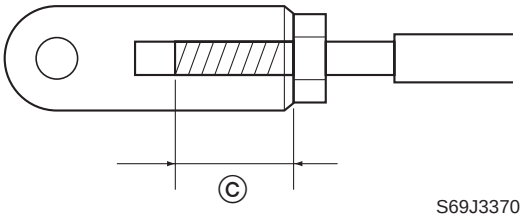


S63P1040

3. Kontrollieren, ob die Mitte des Einstellstifts ⓐ auf die Einstellmarkierung ⓑ an der Motorwanne ausgerichtet ist.



S63P3270



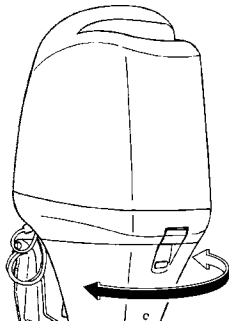
S69J3370

ACHTUNG:

Das Schaltzug/Gaszug-Verbindungsstück muß mindestens 8,0 mm (0,31 in) ⓒ hineingedreht sein.

Steuerung kontrollieren

1. Kontrollieren, ob die Steuerungsreibung richtig eingestellt ist.
2. Kontrollieren, ob die Steuerung leichtgängig funktioniert.

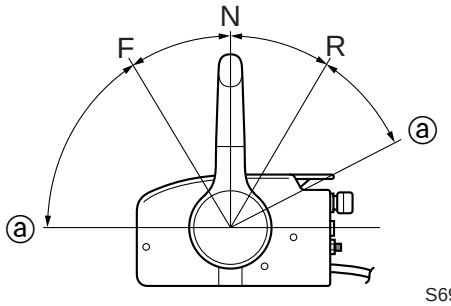


S63P1060

3. Kontrollieren, ob keine Kabel und Schläuche beim Steuern des Außenbordmotors hindern.

Schalthebel und Gashebel kontrollieren

1. Kontrollieren, ob der Schalthebel reibungslos funktioniert, wenn der Fernbedienungshebel von der Neutralstellung in die Vorwärts- oder Rückwärtsstellung geschaltet wird.
2. Kontrollieren, ob der Gashebel einwandfrei funktioniert, wenn der Fernbedienungshebel von der Vorwärts- oder Rückwärtsstellung in die Vollgasstellung ⓐ geschaltet wird.



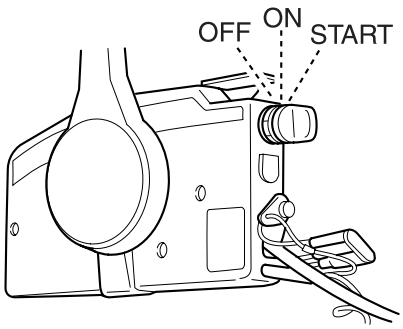
S69J1210

PTT-System kontrollieren

1. Kontrollieren, ob der Außenbordmotor mit Hilfe der PTT-Einheit reibungslos nach oben und unten gekippt werden kann.
2. Kontrollieren, ob keine ungewöhnlichen Geräusche zu hören sind, wenn der Außenbordmotor nach oben oder unten gekippt wird.
3. Kontrollieren, ob keine Kabel und Schläuche das Steuern des angekippten Außenbordmotors hindern.
4. Kontrollieren, ob die Trimmanzeige nach unten zeigt, wenn der Außenbordmotor ganz nach unten gekippt ist.

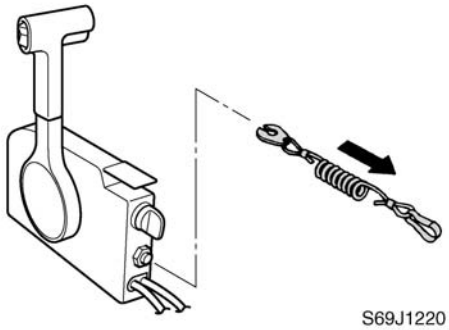
Motor-Startschalter und Motor-Stopschalter kontrollieren

1. Kontrollieren, ob der Motor startet, wenn der Startschalter auf START gestellt wird.
2. Kontrollieren, ob der Motor ausschaltet, wenn der Startschalter auf OFF gestellt wird.



S60V1070

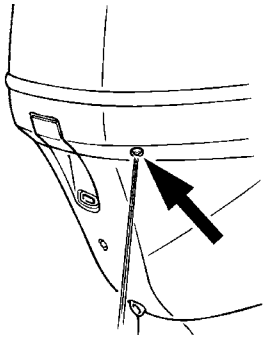
3. Kontrollieren, ob der Motor ausschaltet, wenn die Reißleine vom Motor-Stopschalter abgezogen wird.



S69J1220

Kühlwasser-Kontrollstrahl kontrollieren

1. Kontrollieren, ob ein Kühlwasser-Kontrollstrahl vorhanden ist.



S63P3120

Testlauf

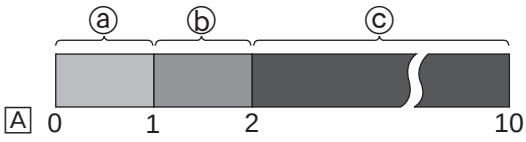
1. Den Motor starten und dann kontrollieren, ob der Schalthebel einwandfrei funktioniert.
2. Die Leerlaufdrehzahl bei warmem Motor kontrollieren.
3. Bei Schleppgeschwindigkeit betreiben.
4. Den Außenbordmotor eine Stunde lang mit 2.000 U/min bzw. halb geöffnetem Gashebel und dann eine weitere Stunde mit 3.000 U/min bzw. 3/4 geöffnetem Gashebel betreiben.
5. Kontrollieren, ob der Motor beim Schalten auf Rückwärtsfahrt nicht nach oben kippt und ob kein Wasser über den Spiegel fließt.

HINWEIS:
Der Testlauf ist Teil des Einfahrverfahrens.

Einfahrzeit

Das Einfahrverfahren in den folgenden drei Schritten im Testlauf durchführen.

1. Eine Stunde ⓐ mit 2.000 U/min bzw. halb geöffnetem Gashebel
2. Eine Stunde ⓑ mit 3.000 U/min bzw. 3/4 geöffnetem Gashebel und jede 10. Minute mit Vollgas
3. Acht Stunden ⓒ mit wechselnder Geschwindigkeit, aber niemals mehr als 5 Minuten mit Vollgas



S69J1240

A Stunde

Nach dem Testlauf

1. Das Getriebeöl auf Anwesenheit von Wasser untersuchen.
2. Kontrollieren, ob unter der Haube keine Kraftstofflecks vorhanden sind.
3. Mit dem Spül-Kit den Kühlwasserkanal im Leerlaufbetrieb mit frischem Süßwasser spülen.

Technische Daten

Allgemeine technische Daten 2-1

Wartungsdaten 2-3
Motoreinheit 2-3
Unterwasserteil 2-6
Elektrische Anlage 2-7
Abmessungen 2-9

Anzugsdrehmomente 2-11
Vorgeschriebene Anzugsdrehmomente 2-11
Allgemeine Anzugsdrehmomente 2-13

Allgemeine technische Daten

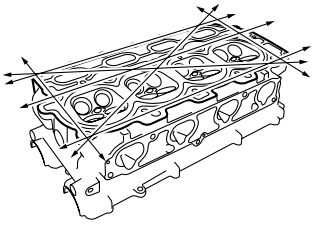
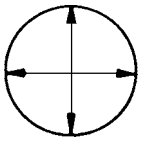
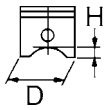
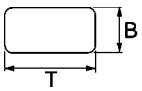
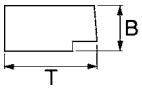
Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Abmessungen			
Gesamtlänge	mm (in)	822 (32,4)	
Gesamtbreite	mm (in)	511 (20,1)	
Gesamthöhe			
(L)	mm (in)	1.714 (67,5)	
(X)	mm (in)	1.842 (72,5)	
Spiegelhöhe des Bootes			
(L)	mm (in)	508 (20,0)	
(X)	mm (in)	635 (25,0)	
Gewicht			
(mit Aluminiumpropeller)			
(L)	kg (lb)	214,0 (472)	
(X)	kg (lb)	218,0 (481)	
(mit Edelstahlpropeller)			
(L)	kg (lb)	216,0 (476)	
(X)	kg (lb)	220,0 (485)	
Leistung			
Maximale Leistung	kW (hp)	110,3 (150) bei 5.500 U/min	
Vollastbereich	U/min	5.000–6.000	
Maximaler Kraftstoffverbrauch	L (US gal, lmp gal)/Std	55,8 (14,7, 12,3) bei 6.000 U/min	
Leerlaufdrehzahl	U/min	700 ± 50	
Motoreinheit			
Typ		4-Takt L	
Anzahl Zylinder		4	
Gesamthubraum	cm^3 (cu. in)	2.670 (162,9)	
Bohrung × Hub	mm (in)	94,0 × 96,2 (3,70 × 3,79)	
Verdichtungsverhältnis		9,0	
Steuersystem		Fernbedienung	
Startsystem		Elektrisch	
Kraftstoffanlage		Kraftstoffeinspritzung	
Zündsystem		Elektronisch (TCI)	
Maximale Lichtmaschinenleistung	V, A	12, 35	
Zündkerze		LFR5A-11 (NGK)	
Kühlsystem		Wasser	
Abgassystem		Propellernabe	
Schmiersystem		Naßsumpf	

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Kraftstoff und Öl			
Kraftstoffsorte		Normalbenzin, bleifrei	
Mindestoktanzahl	RON(*1)	91	
	PON	86	
Motoröl		Viertakt-Motoröl	
Motorölklasse	API	SE, SF, SG, SH oder SJ	
	SAE	10W-30 oder 10W-40	
Motorölmenge			
(ohne Ölfilterwechsel)	L (US qt, lmp qt)	5,2 (5,5, 4,6)	
(mit Ölfilterwechsel)	L (US qt, lmp qt)	5,4 (5,7, 4,8)	
Getriebeölsorte		Hypoid Getriebeöl	
Getriebeölklasse	SAE	90	
Getriebeölmenge	cm^3 (US oz, lmp oz)	980 (33,1, 34,6)	870 (29,4, 30,7)
Motorhalterung			
Trimmwinkel (bei 12° Bootspiegel)	Grad	–4,0 bis 16,0	
Ankippwinkel	Grad	70,0	
Steuerungswinkel	Grad	35,0 + 35,0	
Antriebseinheit			
Schalthebelpositionen		F-N-R	
Übersetzungsverhältnis		2,00 (28/14)	
Untersetzungsgetriebe		Spiralkegelrad	
Kupplungsbauart		Schaltmuffe	
Propellerwellenausführung		Verzahnung	
Propellerdrehrichtung (Rückansicht)		Im Uhrzeigersinn	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Propellermarkierung		M	ML
Elektrische Anlage			
Minimale Batteriekapazität(*2)			
CCA/EN	A	711	
20HR/IEC	Ah	100	

(*1) RON: Research-Oktanzahl
PON: Pumpen-Oktanzahl = (RON + Motor-Oktanzahl)/2
(*2) CCA: Cold Cranking Ampere
EN: European Norm (European standard)
IEC: International Electrotechnical Commission

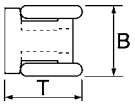
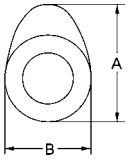
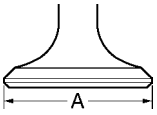
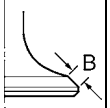
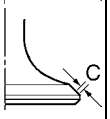
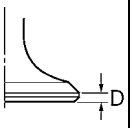
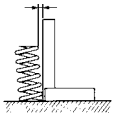
Wartungsdaten

Motoreinheit

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Motoreinheit			
Mindestkompressionsdruck(*1)	kPa (kgf/cm^2, psi)	880 (8,8, 128)	
Schmieröldruck(*2)	kPa (kgf/cm^2, psi)	450 (4,5, 65,3) bei Leerlaufdrehzahl	
Zylinderkopf			
Maximaler Verzug	mm (in)	0,10 (0,0039)	
 (Die Linien zeigen die Position des Haarlineals an)			
Nockenwellenlagerdeckel-Innendurchmesser	mm (in)	25,000–25,021 (0,9843–0,9851)	
Zylinder 			
Bohrungsdurchmesser	mm (in)	94,000–94,017 (3,7008–3,7014)	
Maximale Konizität	mm (in)	0,08 (0,0032)	
Maximale Unrundheit	mm (in)	0,05 (0,0020)	
Kolben 			
Kolbendurchmesser (D)	mm (in)	93,928–93,934 (3,6979–3,6982)	
Meßpunkt (H)	mm (in)	5,0 (0,20)	
Kolbenlaufspiel	mm (in)	0,075–0,080 (0,0030–0,0031)	
Kolbenbolzenaugen-Durchmesser	mm (in)	21,004–21,015 (0,8269–0,8274)	
Kolbenringe			
Oberer Ring			
Abmessung B 	mm (in)	1,17–1,19 (0,0461–0,0469)	
Abmessung T	mm (in)	2,80–3,00 (0,1102–0,1181)	
Kolbenringspalt	mm (in)	0,15–0,30 (0,0059–0,0118)	
Flankenspiel	mm (in)	0,04–0,08 (0,0016–0,0031)	
Zweiter Kolbenring			
Abmessung B 	mm (in)	1,17–1,19 (0,0461–0,0469)	
Abmessung T	mm (in)	3,70–3,90 (0,1457–0,1535)	
Kolbenringspalt	mm (in)	0,30–0,45 (0,0118–0,0177)	
Flankenspiel	mm (in)	0,03–0,07 (0,0012–0,0028)	

(*1) Meßbedingungen:
Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F), Vollgas, Zündkerzen aus allen Zylindern herausgedreht.
Die angegebenen Zahlenwerte dienen nur als Bezugswerte.

(*2) Die angegebenen Zahlenwerte dienen nur als Bezugswerte.

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Ölabstreifring			
Abmessung B 	mm (in)	2,40–2,47 (0,0945–0,0972)	
Abmessung T	mm (in)	2,30–2,70 (0,0906–0,1063)	
Kolbenringspalt	mm (in)	0,15–0,60 (0,0059–0,0236)	
Flankenspiel	mm (in)	0,04–0,13 (0,0016–0,0051)	
Nockenwellen			
Einlaß (A) 	mm (in)	45,300–45,400 (1,7835–1,7874)	
Auslaß (A)	mm (in)	44,350–44,450 (1,7461–1,7500)	
Einlaß und Auslaß (B)	mm (in)	35,950–36,050 (1,4154–1,4193)	
Nockenwellenzapfen-Durchmesser	mm (in)	24,960–24,980 (0,9827–0,9835)	
Lagerspiel des Nockenwellenzapfens	mm (in)	0,020–0,060 (0,0008–0,0024)	
Maximaler Nockenwellenschlag	mm (in)	0,03 (0,0012)	
Ventile			
Ventilspiel (kalt)			
Einlaß	mm (in)	0,20 ± 0,03 (0,008 ± 0,001)	
Auslaß	mm (in)	0,34 ± 0,03 (0,013 ± 0,001)	
Ventiltellerdurchmesser (A)			
Einlaß 	mm (in)	34,85–35,15 (1,37–1,38)	
Auslaß	mm (in)	29,85–30,15 (1,18–1,19)	
Ventiltellerbreite (B)			
Einlaß 	mm (in)	2,11 (0,0831)	
Auslaß	mm (in)	2,43 (0,0957)	
Ventilsitzbreite (C)			
Einlaß 	mm (in)	1,10–1,40 (0,0433–0,0551)	
Auslaß	mm (in)	1,40–1,70 (0,0551–0,0669)	
Ventiltellerstärke (D)			
Einlaß 	mm (in)	0,70 (0,0276)	
Auslaß	mm (in)	1,00 (0,0394)	
Ventilschaftdurchmesser			
Einlaß	mm (in)	5,477–5,492 (0,2156–0,2162)	
Auslaß	mm (in)	5,464–5,479 (0,2151–0,2157)	
Ventilführungs-Innendurchmesser			
Einlaß und Auslaß	mm (in)	5,504–5,522 (0,2167–0,2174)	
Ventilschaftspiel			
Einlaß und Auslaß	mm (in)	0,025–0,058 (0,0010–0,0023)	
Maximaler Ventilschaftschlag	mm (in)	0,01 (0,0004)	
Ventilfedern			
Ungespannte Länge 	mm (in)	44,20 (1,7402)	
Minimale ungespannte Länge	mm (in)	42,60 (1,6771)	
Maximale Neigung	mm (in)	1,5 (0,06)	

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Ventilheber			
Ventilheber-Außendurchmesser	mm (in)	32,982–32,997 (1,2985–1,2990)	
Ventilheberspiel	mm (in)	0,020–0,055 (0,0008–0,0022)	
Ventil-Einstellscheibe			
Ventil-Einstellscheibenstärke (in Abstufungen von 0,020 mm)	mm (in)	2,3–2,9 (0,09–0,12)	
Pleuelstangen			
Innendurchmesser des Pleuelstangenfußes	mm (in)	53,025–53,045 (2,0876–2,0884)	
Lagerspiel des Kurbelzapfens	mm (in)	0,027–0,052 (0,0011–0,0020)	
Lagerschalenstärke des Pleuelstangenfußes			
Grün	mm (in)	1,496–1,502 (0,0589–0,0591)	
Blau	mm (in)	1,505–1,511 (0,0593–0,0595)	
Rot	mm (in)	1,514–1,520 (0,0596–0,0598)	
Kurbelwelle			
Durchmesser des Kurbelwellenlagerzapfens	mm (in)	51,980–52,000 (2,0465–2,0472)	
Durchmesser des Kurbelzapfens	mm (in)	49,980–50,000 (1,9677–1,9685)	
Breite des Kurbelzapfens	mm (in)	22,00–22,10 (0,8661–0,8701)	
Maximaler Schlag	mm (in)	0,03 (0,0012)	
Kurbelgehäuse			
Lagerspiel des Kurbelwellenzapfens	mm (in)	0,021–0,050 (0,0008–0,0020)	
Stärke der oberen Lagerschale des Kurbelwellenzapfens			
Grün	mm (in)	2,506–2,509 (0,0987–0,0988)	
Rot	mm (in)	2,512–2,515 (0,0989–0,0990)	
Gelb	mm (in)	2,518–2,521 (0,0991–0,0993)	
Stärke der unteren Lagerschale des Kurbelwellenzapfens			
Grün	mm (in)	2,506–2,509 (0,0987–0,0988)	
Rot	mm (in)	2,512–2,515 (0,0989–0,0990)	
Gelb	mm (in)	2,518–2,521 (0,0991–0,0993)	
Blau/Grün	mm (in)	2,524–2,527 (0,0994–0,0995)	
Stärke der unteren Lagerschale des Kurbelwellenzapfens (#3)			
Grün	mm (in)	2,504–2,509 (0,0986–0,0988)	
Rot	mm (in)	2,510–2,515 (0,0988–0,0990)	
Gelb	mm (in)	2,516–2,521 (0,0991–0,0993)	

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Ölpumpe			
Fördermenge bei 97–103 °C (207–217 °F) mit 10W-30-Motoröl	L (US gal, lmp gal)/min	8,0 (2,113, 1,760) bei 700 U/min	
Druck	kPa (kgf/cm^2, psi)	132,0–162,0 (1,32–1,62, 19,1–23,5)	
Öffnungsdruck des Überlastventils	kPa (kgf/cm^2, psi)	392–490 (3,92–4,90, 56,84–71,05)	
Thermostate			
Öffnungstemperatur	°C (°F)	58–62 (136–144)	
Temperatur, wenn vollständig geöffnet	°C (°F)	70 (158)	
Minimale Ventilöffnung	mm (in)	4,3 (0,17)	

Unterwasserteil

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Zahnflankenspiel			
Antriebskegelrad–Vorwärtsgangrad	mm (in)	0,14–0,46 (0,0055–0,0181)	0,14–0,42 (0,0055–0,0165)
Antriebskegelrad–Rückwärtsgangrad	mm (in)	0,32–0,67 (0,0126–0,0264)	0,23–0,58 (0,0090–0,0228)
Antriebswellen-Distanzscheiben	mm	0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40, 0,50	
Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheiben	mm	0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40, 0,50	
Rückwärtsgangrad-Ausgleichsscheiben	mm	0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40, 0,50	
Propellerwellen-Ausgleichsscheiben	mm	—	0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40, 0,50
Propellerwelle			
Axialspiel	mm (in)	—	0,25–0,35 (0,0098–0,0138)

Elektrische Anlage

Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Zündung und Zündkontrollsystem			
Zündzeitpunkt (Zylinder #1)	Grad	OT bei Leerlaufdrehzahl	
Elektrodenabstand	mm (in)	1,0–1,1 (0,039–0,043)	
Zündspulenwiderstand			
Primärspule (R – B/W)			
bei 20 °C (68 °F)	Ω	1,53–2,07	
Sekundärspule			
bei 20 °C (68 °F)	kΩ	12,50–16,91	
Spitzenspannung der ECM (Elektronische Kontrolleinheit) (B/O, B/W – B)			
beim Anlassen (belastet)	V	260	
bei 1.500 U/min (belastet)	V	260	
bei 3.500 U/min (belastet)	V	270	
Spitzenspannung der Impulsspule (W/R, W/B – B)			
beim Anlassen (unbelastet)	V	3,5	
beim Anlassen (belastet)	V	3,6	
bei 1.500 U/min (belastet)	V	23,9	
bei 3.500 U/min (belastet)	V	49,7	
Impulsspulenwiderstand(*1) (W/R, W/B – B)	Ω	459–561	
Impulsspulen-Luftspalt	mm (in)	0,3–0,7 (0,0118–0,0276)	
Drosselklappensensor			
Eingangsspannung (O – B)	V	5	
Ausgangsspannung (P – B)	V	0,70 ± 0,02 bei Leerlaufdrehzahl	
Widerstand des Ansaugluft-Temperatursensors			
bei 20 °C (68 °F)	kΩ	2,20–2,70	
Widerstand des Motortemperatur-sensors (B/Y – B/Y)			
bei 20 °C (68 °F)	kΩ	54,2–69,0	
bei 100 °C (212 °F)	kΩ	3,12–3,48	
Kraftstoff-Zuteilungssystem			
Widerstand der Kraftstoff-Einspritzdüse(*1)			
bei 20 °C (68 °F)	Ω	14,0–15,0	

(*1) Die angegebenen Zahlenwerte dienen nur als Bezugswerte.

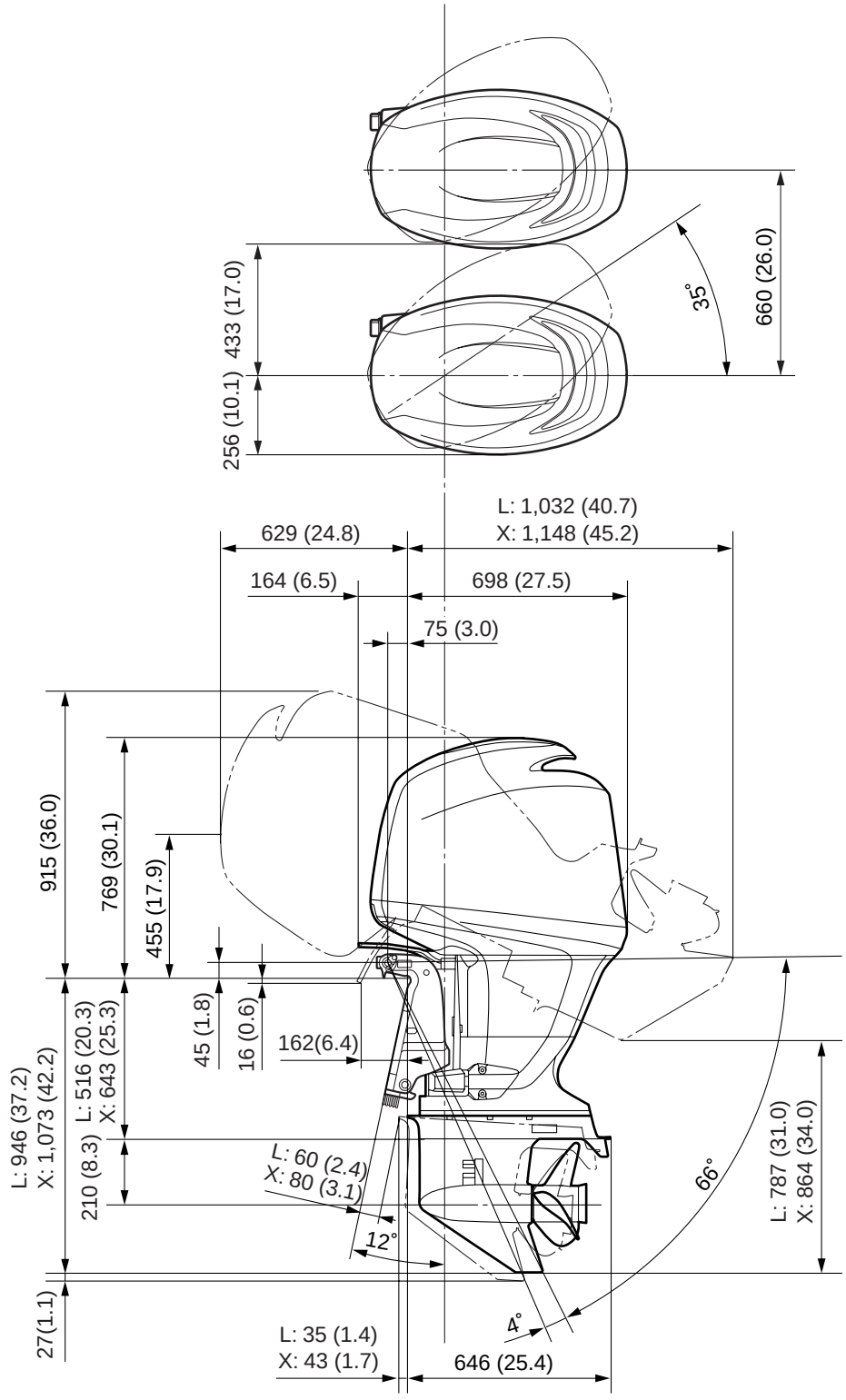
Bezeichnung	Einheit	Modell	
		Killer Whale 150 - R	Killer Whale 150 - L
Startermotor			
Bauweise		Schubtrieb	
Leistung	kW	1,40	
Maximale Anlaßdauer	Sekunden	30	
Bürsten			
Standardlänge	mm (in)	15,5 (0,61)	
Verschleißgrenze	mm (in)	9,5 (0,37)	
Kollektor			
Standarddurchmesser	mm (in)	29,0 (1,14)	
Verschleißgrenze	mm (in)	28,0 (1,10)	
Kollektorisolierung			
Standardunterschneidung	mm (in)	0,5–0,8 (0,02–0,03)	
Verschleißgrenze	mm (in)	0,2 (0,01)	
Ladesystem			
Sicherung	A	20, 30, 50	
Spitzenspannung des Spulenkranzes (G – G)			
beim Anlassen (unbelastet)	V	12	
bei 1.500 U/min (unbelastet)	V	50	
bei 3.500 U/min (unbelastet)	V	110	
Spulenkranzwiderstand(*1)			
bei 20 °C (68 °F) (G – G)	Ω	0,20–0,30	
Spitzenspannung des Gleichrichter-Reglers (R – B)			
bei 1.500 U/min (unbelastet)	V	13,0	
bei 3.500 U/min (unbelastet)	V	13,0	
PTT-System			
Trimmsensor			
Einstellwiderstand (P – B)	Ω	9–11	
Widerstand (P – B)	Ω	9–378,8	
Flüssigkeit		ATF Dexron II	
Bürsten			
Standardlänge	mm (in)	9,8 (0,39)	
Verschleißgrenze	mm (in)	4,8 (0,19)	
Kollektor			
Standardgrenze	mm (in)	22,0 (0,87)	
Verschleißgrenze	mm (in)	21,0 (0,83)	
Kollektorisolierung			
Standardunterschneidung	mm (in)	1,3 (0,05)	
Verschleißgrenze	mm (in)	0,8 (0,03)	

(*1) Die angegebenen Zahlenwerte dienen nur als Bezugswerte.

Abmessungen

Außenseite

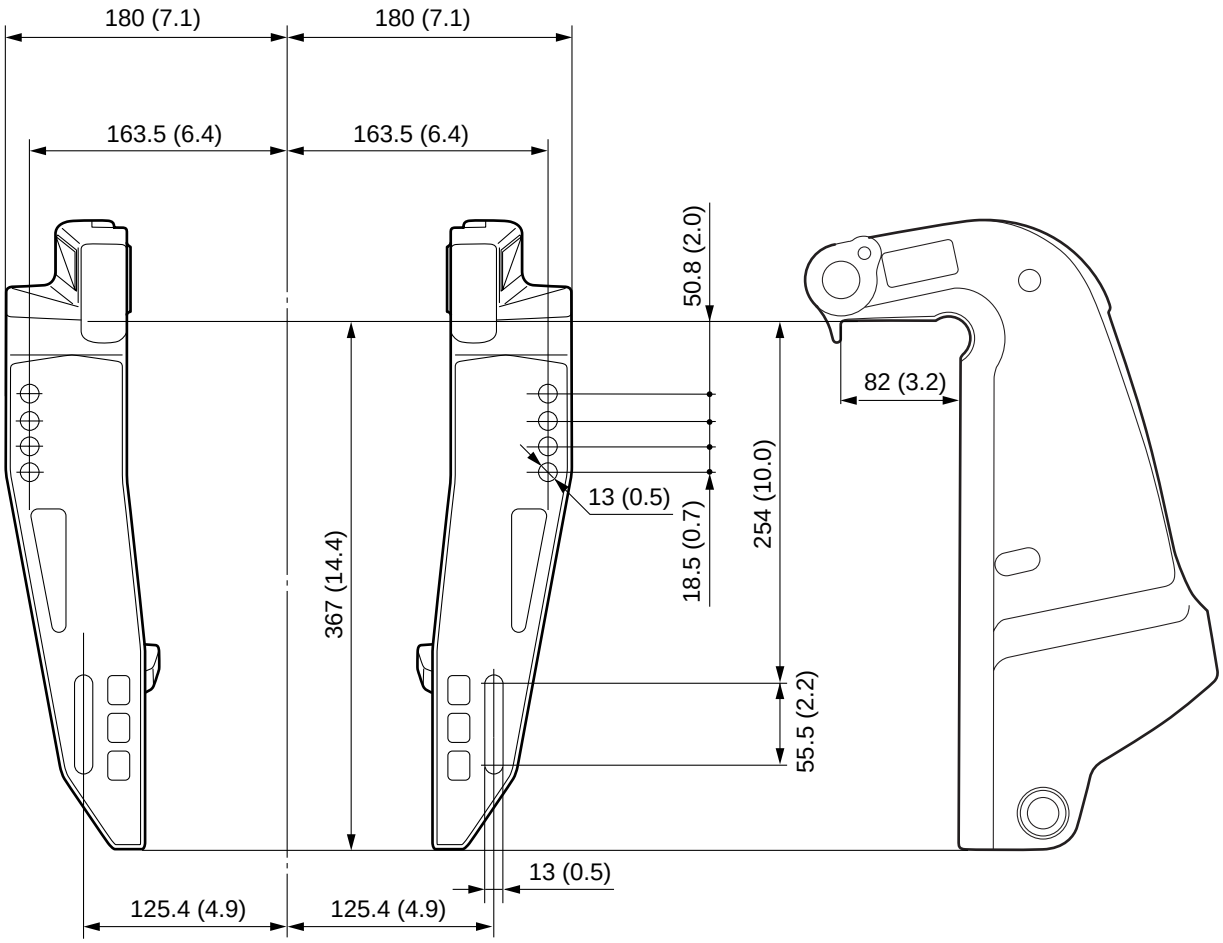
mm (in)



S63P2010

Klemmhalterung

mm (in)



S63P2020

Anzugsdrehmomente

Vorgeschriebene Anzugsdrehmomente

Festzuziehendes Teil		Gewinde-durchmesser	Anzugsdrehmomente		
			N·m	kgf·m	ft·lb
Kraftstoffanlage					
Schraube der Kraftstoffilterfassung		M6	8	0,8	5,9
Schraube der Kraftstoffilterhalterung		M6	8	0,8	5,9
Kraftstoffpumpen-Befestigungsschraube		M6	10	1,0	7,4
Kraftstoffpumpenschraube		ø6	4	0,4	3,0
Kraftstoffkühlerschraube		M6	5	0,5	3,7
Blasenabscheiderschraube		M6	5	0,5	3,7
Kraftstoffverteilerleitungs-Schraube		M8	13	1,3	9,6
Drosselklappengehäuse-Schraube		M8	13	1,3	9,6
Motoreinheit					
Motoreinheitsschraube		M8	20	2,0	14,8
		M10	42	4,2	31,0
Schutzabdeckungsschraube		M6	8	0,8	5,9
Schutzabdeckungsschraube		ø6	4	0,4	3,0
Schwungradmagnetmutter		(M24)	270	27,0	199,1
Startermotorschraube		M8	29	2,9	21,4
Startermotorpolmutter		(M8)	9	0,9	6,6
Starterrelaiskabelschraube		M6	4	0,4	3,0
Zündspulenschraube		M6	7	0,7	5,2
Ölfilter		—	18	1,8	13,3
PTT-Relaismutter		(M6)	4	0,4	3,0
PTT-Motorkabelschraube		M6	4	0,4	3,0
Batterie-Pluskabelmutter		(M8)	9	0,9	6,6
Steuerriemenspannerschraube		—	39	3,9	28,8
Kurbelwellenradschraube		M5	7	0,7	5,2
Nockenwellenradschraube		M10	60	6,0	44,3
Nockenwellenlagerdeckel-Schraube	1.	M7	8	0,8	5,9
	2.		17	1,7	12,5
Zylinderkopfabdeckungsschraube		ø4	2	0,2	1,5
Zylinderkopfdeckelschraube	1.	M6	8	0,8	5,9
	2.		8	0,8	5,9
Zylinderkopfschraube	1.	M8	14	1,4	10,3
	2.		28	2,8	20,7
	1.	M10	19	1,9	14,0
	2.		37	3,7	27,3
	3.		90°		
Zündkerze		—	25	2,5	18,4
Motortemperatursensor		—	15	1,5	11,1
Zylinderblockstopfen		M14	23	2,3	17,0
Montageösenschraube		M6	12	1,2	8,9
Öldrucksensor		—	18	1,8	13,3

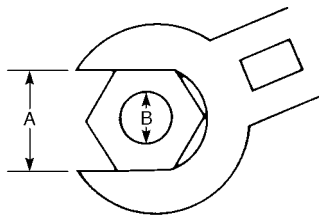
Festzuziehendes Teil		Gewinde-durchmesser	Anzugsdrehmomente		
			N·m	kgf·m	ft·lb
Auspuffdeckelschraube	1.	M6	6	0,6	4,4
	2.		12	1,2	8,9
Thermostatabdeckungsschraube	1.	M6	6	0,6	4,4
	2.		12	1,2	8,9
Auspuffdeckelstopfen		M14	23	2,3	17,0
		M18	55	5,5	40,6
Ölfilterhohlschraube		—	34	3,4	25,1
Ausgleichswellenschraube	1.	M6	7	0,7	5,2
	2.		13	1,3	9,6
	1.	M8	18	1,8	13,3
	2.		31	3,1	22,9
Ölpumpenschraube		—	4	0,4	3,0
Kurbelgehäuseschraube	1.	M8	14	1,4	10,3
	2.		26	2,6	19,2
	1.	M10	30	3,0	22,1
	2.		90°		
Hauptlagerdeckelschraube	1.	M10	30	3,0	22,1
	2.		90°		
Pleuelstangenlagerdeckel	1.	—	23	2,3	17,0
	2.		43	4,3	31,7
	3.		90°		
Unterwasserteil (Modell mit normaler Drehrichtung)					
Getriebeöl-Ablaßschraube		—	9	0,9	6,6
Getriebeöl-Füllstandsschraube		—	9	0,9	6,6
Unterwasserteil-Gehäuseschraube		M10	47	4,7	34,7
Trimmanodenschraube		M10	42	4,2	31,0
Propellermutter		(M18)	52	5,2	38,4
Ringmutter		—	142	14,2	104,7
Kühlwasser-Einlaßabdeckungsschraube		—	4	0,4	3,0
Antriebswellenmutter		(M16)	93	9,3	68,6
Unterwasserteil (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)					
Getriebeöl-Ablaßschraube		—	9	0,9	6,6
Getriebeöl-Füllstandsschraube		—	9	0,9	6,6
Unterwasserteil-Gehäuseschraube		M10	47	4,7	34,7
Trimmanodenschraube		M10	42	4,2	31,0
Propellermutter		(M18)	52	5,2	38,4
Ringmutter		—	142	14,2	104,7
Kühlwasser-Einlaßabdeckungsschraube		—	4	0,4	3,0
Antriebswellenmutter		(M16)	93	9,3	68,6
Motorhalterung					
Schaltstangenanschlagsschraube		—	18	1,8	13,3
Spülschlauchadapterschraube		ø6	3	0,3	2,2
Schraube der oberen Gummidämpferhalterung		M10	54	5,4	39,8

Festzuziehendes Teil	Gewinde-durchmesser	Anzugsdrehmomente		
		N·m	kgf·m	ft·lb
Schraube der Schalldämpfer-Baugruppe	M8	20	2,0	14,8
	M10	42	4,2	31,0
Motoröl-Ablaßschraube	M14	27	2,7	20,0
Prallblechschraube	ø5	4	0,4	3,0
Schraube des Schalldämpfers	M8	20	2,0	14,8
Abgassammlerschraube	M8	20	2,0	14,8
Ölwannenschraube	M8	20	2,0	14,8
Ölsiebschraube	M6	10	1,0	7,4
Obere Befestigungsmutter	(M14)	74	7,4	54,6
Untere Befestigungsmutter	(M14)	74	7,4	54,6
Trimmanschlagsmutter	(M10)	48	4,8	35,4
Selbstsichernde Mutter	—	15	1,5	11,1
Schraube der Trimmsensor-Nocke	ø6	2	0,2	1,5
Schmiernippel	—	3	0,3	2,2
PTT-Einheit				
Vorratsbehälter-Verschlußstopfen	—	0,7	0,07	0,5
Vorratsbehälterschraube	M6	5	0,5	3,7
Montageschraube des PTT-Motors	M6	5	0,5	3,7
Schraube der Zahnradpumpenabdeckung	—	6	0,6	4,4
Montageschraube des Zahnradpumpengehäuses	—	8	0,8	5,9
Manuelles Ventil	—	3	0,3	2,2
Trimmzylinder-Endschraube	—	78	7,8	57,5
Ankippzylinder-Endschraube	—	130	13,0	96,0
Mutter des Ankippkolbens	—	96	9,6	70,8

Allgemeine Anzugsdrehmomente

Diese Tabelle zeigt die Anzugsdrehmomente für Standard-Schraubverbindungen mit ISO-Gewinden auf. Die vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente für spezielle Bauteile oder Baugruppen sind in den jeweiligen Abschnitten dieses Handbuchs angegeben. Um Verzug zu vermeiden, mehrfach festzuziehende Teile kreuzweise und stufenweise festziehen, bis das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment erreicht worden ist. Soweit nicht anders vorgeschrieben, beziehen sich die Anzugsdrehmomente auf saubere und trockene Gewinde.
Die Bauteile sollten Raumtemperatur haben.

Mutter (A)	Schraube (B)	Allgemeine Anzugsdrehmomente		
		N·m	kgf·m	ft·lb
8 mm	M5	5	0,5	3,6
10 mm	M6	8	0,8	5,8
12 mm	M8	18	1,8	13
14 mm	M10	36	3,6	25
17 mm	M12	43	4,3	31



S69J2150

CHK
ADJ

Regelmäßige Inspektionen und Einstellungen

Spezialwerkzeuge zur Wartung 3-1

Wartungsplan 3-2

Motorhaube 3-3
Motorhaube kontrollieren 3-3

Kraftstoffanlage 3-3
Kraftstoff-Anschlußstück und Kraftstoffschläuche (Anschlußstück –Einspritzdüse) kontrollieren 3-3
Kraftstoffilter kontrollieren 3-3

Motoreinheit 3-4
Motoröl kontrollieren 3-4
Motoröl mit einem Ölwechsler wechseln 3-4
Motoröl ablassen und wechseln 3-5
Ölfilter wechseln 3-5
Steuerriemen kontrollieren 3-6
Steuerriemen ersetzen 3-6
Ventilspiel kontrollieren 3-6
Zündkerzen kontrollieren 3-6
Thermostat kontrollieren 3-7
Kühlwasserkanal kontrollieren 3-8

Steuersystem 3-8
Leerlaufdrehzahl kontrollieren 3-8
Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen 3-8
Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen (mit Fühlerlehre) 3-10
Schalthebelfunktion kontrollieren 3-11
Zündzeitpunkt kontrollieren 3-12

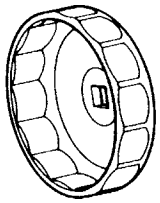
PTT-Einheit 3-13
PTT-Funktion kontrollieren 3-13
PTT-Flüssigkeitsstand kontrollieren 3-13

Unterwasserteil 3-13
Getriebeölstand kontrollieren 3-13
Getriebeöl wechseln 3-14
Unterwasserteil auf Luftundichtigkeit kontrollieren 3-15
Propeller kontrollieren 3-15

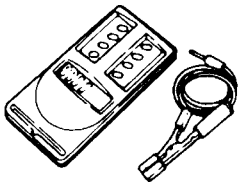
Allgemeines 3-15
Anoden kontrollieren 3-15
Batterie kontrollieren 3-16
Außenbordmotor schmieren 3-16

3

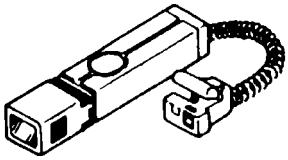
Spezialwerkzeuge zur Wartung



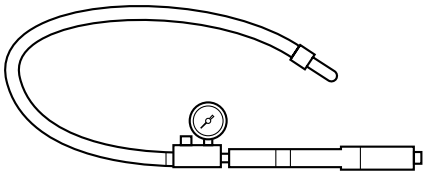
Ölfilterschlüssel
90890-06830



Digitalerer Drehzahlmesser
90890-06760



Zündzeitpunktlampe
90890-03141



Dichtheitstester
90890-06840

Wartungsplan

Verwenden Sie die folgende Tabelle als Richtlinie für allgemeine Wartung.
Verändern Sie die Wartungsintervalle entsprechend den Betriebsbedingungen des Außenbordmotors.

Bezeichnung	Bemerkungen	Nach den ersten		Alle		Siehe Seite
		10 Stunden (1 Monat)	50 Stunden (3 Monate)	100 Stunden (6 Monate)	200 Stunden (1 Jahr)	
Anoden (außen)	Kontrollieren/ersetzen		○	○		3-15
Batterie	Kontrollieren/laden	○				3-16
Kühlwasserkanäle	Säubern		○	○		3-8
Motorhaube	Kontrollieren				○	3-3
Kraftstoffilter (zerlegbar)	Kontrollieren/ersetzen	○	○	○		3-3
Kraftstoffanlage	Kontrollieren	○	○	○		3-3
Getriebeöl	Wechseln	○		○		3-14
Schmierstellen	Schmieren			○		3-16
Leerlaufdrehzahl (Modelle mit Kraftstoffeinspritzung)	Kontrollieren/einstellen				○	3-8
Druckregelventil (PCV)	Kontrollieren				○	5-37
PTT-Einheit	Kontrollieren				○	3-13
Propeller und Sicherungssplint	Kontrollieren/ersetzen		○	○		3-15
Schaltverbindungsstange/ Schaltzug	Kontrollieren/einstellen				○	3-11
Thermostat	Kontrollieren				○	3-7
Drossleklappenverbin-dungsstange/Gaszug/Dros-selklappen-Ansprechpunkt	Kontrollieren/einstellen				○	3-8, 3-10
Wasserpumpe	Kontrollieren				○	6-9, 6-37
Motoröl	Kontrollieren/wechseln	○		○		3-4
Ölfilter	Wechseln				○	3-5
Zündkerzen	Säubern/einstellen/ ersetzen	○			○	3-6
Steuerriemen	Kontrollieren/ersetzen			○	○	3-6, 5-16

HINWEIS:

Der Motor sollte nach jedem Einsatz in Seewasser bzw. trübem oder schlammigem Wasser gespült werden.

Bezeichnung	Bemerkungen	Alle			Siehe Seite
		500 Stunden (2,5 Jahre)	1.000 Stunden (5 Jahre)	2.000 Stunden (10 Jahre)	
Steuerriemen	Ersetzen		○		5-16
Ventilspiel (DOHC)	Kontrollieren/einstellen	○			5-12
Anoden (innen)	Kontrollieren/ersetzen		○		—
Ausgleichswellen	Ersetzen			○	—

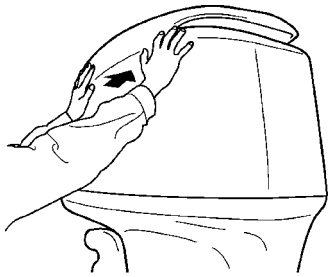
HINWEIS:

Wenn bleihaltiger Kraftstoff oder Kraftstoff mit hohem Schwefelgehalt verwendet wird, muß die Ventilspielkontrolle eventuell öfter als alle 500 Stunden stattfinden.

Motorhaube

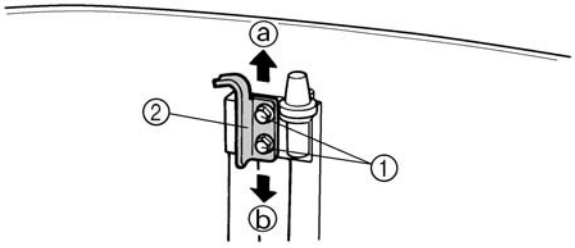
Motorhaube kontrollieren

1. Mit beiden Händen drücken, um zu kontrollieren, ob die Haube richtig sitzt. Falls nötig, einstellen.



S63P3010

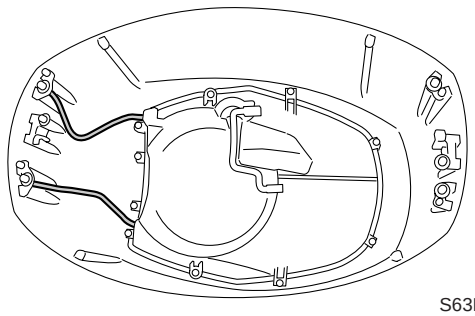
2. Die Schrauben ① lockern.
3. Den Haken ② leicht nach oben oder unten versetzen.



S63P3020

HINWEIS:
- Zum Lockern den Haken nach ⓐ bewegen.
- Zum Straffen den Haken nach ⓑ bewegen.

4. Die Schrauben festziehen.
5. Den Sitz nochmals überprüfen und ggf. die Schritte 2–4 wiederholen.
6. Den Motorhaubenschlauch auf Risse oder Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

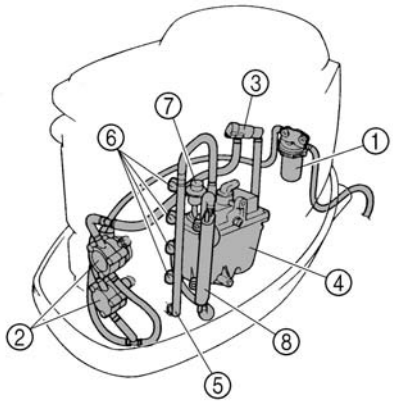


S63P3030

Kraftstoffanlage

Kraftstoff-Anschlußstück und Kraftstoffschläuche (Anschlußstück – Einspritzdüse) kontrollieren

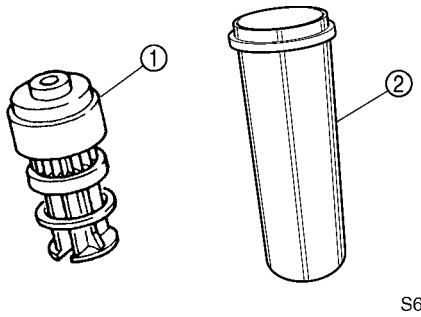
1. Die Zündkerzenkabelabdeckung ausbauen.
2. Die Niederdruck-Kraftstoffschlauchanschlüsse und Kraftstoff-Anschlußstücke auf Undichtigkeit kontrollieren. Falls nötig, ersetzen. Außerdem den Kraftstoffilter ①, die Kraftstoffpumpen ② und den Kraftstoffilter ③ auf Verschleiß und Undichtigkeit kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.
3. Die Hochdruck-Kraftstoffschlauchanschlüsse auf Undichtigkeit kontrollieren. Falls nötig, ersetzen. Außerdem den Blasenabscheider ④, die Kraftstoffverteilerleitung ⑤, die Kraftstoff-Einspritzdüsen ⑥, den Druckregler ⑦ und den Kraftstoffkühler ⑧ auf Verschleiß und Undichtigkeit kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S63P3360

Kraftstoffilter kontrollieren

1. Das Kraftstoffilter-Element ① auf Schmutz und Rückstände kontrollieren und das Kraftstoffiltergehäuse ② auf Fremdkörper und Risse kontrollieren. Das Filtergehäuse mit reinem Benzin säubern und, falls nötig, ersetzen.



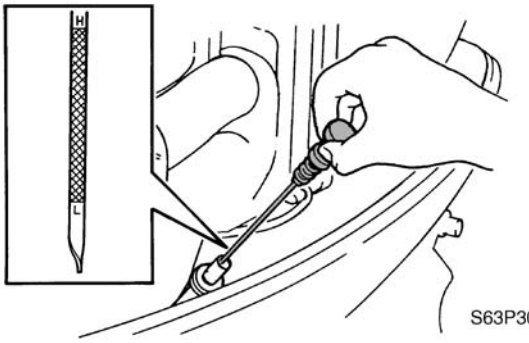
S69J3070

HINWEIS:
Beim Abnehmen des Kraftstoffiltergehäuses darauf achten, daß kein Kraftstoff verschüttet wird.

Motoreinheit

Motoröl kontrollieren

1. Den Außenbordmotor aufrecht stellen.
2. Den Ölmeßstab herausziehen, säubern und dann wieder zurückstecken.
3. Den Meßstab wieder herausziehen, um Ölstand, -färbung und -viskosität zu kontrollieren.

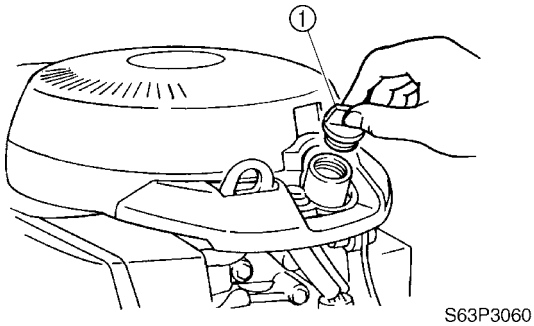


S63P3050

HINWEIS:
- Das Öl wechseln, wenn es milchig oder schmutzig aussieht.
- Falls das Motoröl höher als die Maximum-Markierung (H) steht, Öl absaugen oder ablassen, bis es zwischen den Markierungen (H) und (L) steht.
- Befindet sich der Ölstand unterhalb der Minimum-Markierung (L), Öl nachfüllen, bis das Öl zwischen den Markierungen (H) und (L) steht.

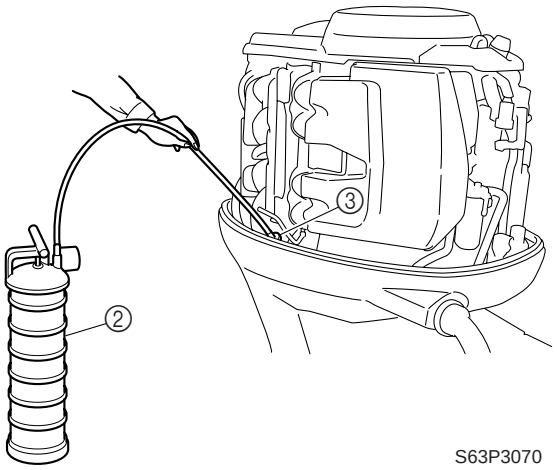
Motoröl mit einem Ölwechsler wechseln

1. Den Motor starten, warmlaufen lassen und dann abstellen.
2. Den Öltankdeckel ① und Ölmeßstab abnehmen.



S63P3060

3. Das Röhrchen des Ölwechslers ② in das Meßstabrohr ③ stecken.



S63P3070

4. Den Ölwechsler betätigen, um das Öl abzusaugen.

HINWEIS:
Verschüttetes Öl wegwischen.

5. Die vorgeschriebene Menge des empfohlenen Motoröls in die Öleinfüllöffnung gießen.

Empfohlenes Motoröl:
Viertakt-Motoröl
API: SE, SF, SG, SH oder SJ
SAE: 10W-30 oder 10W-40
Ölmenge:
Ohne Ölfilterwechsel:
5,2 L (5,5 US qt, 4,6 Imp qt)

3

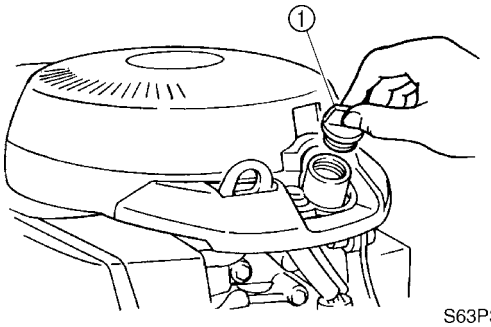
6. Den Öltankdeckel und Meßstab aufsetzen und dann den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.

7. Den Motor ausschalten, den Ölstand kontrollieren und, falls nötig, korrigieren.

Motoröl ablassen und wechseln

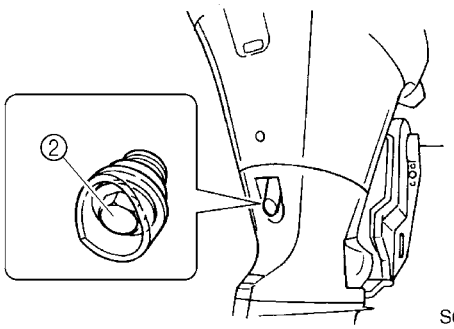
1. Den Motor starten, warmlaufen lassen und dann abstellen.

2. Den Öltankdeckel ① und Ölmeßstab abnehmen.



S63P3060

3. Eine Auffangschale unter die Ablaßbohrung stellen und dann die Ablaßschraube ② entfernen und das Öl vollständig ablaufen lassen.



S63P3080

HINWEIS:
Verschüttetes Öl wegwischen.

4. Die Ablaßschraube einsetzen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Ablaßschraube:
27 N·m (2,7 kgf·m, 20,0 ft·lb)

5. Die vorgeschriebene Menge des empfohlenen Motoröls in die Öleinfüllöffnung gießen.

Empfohlenes Motoröl:
Viertakt-Motoröl
API: SE, SF, SG, SH oder SJ
SAE: 10W-30 oder 10W-40
Ölmenge:
Ohne Ölfilterwechsel:
5,2 L (5,5 US qt, 4,6 Imp qt)

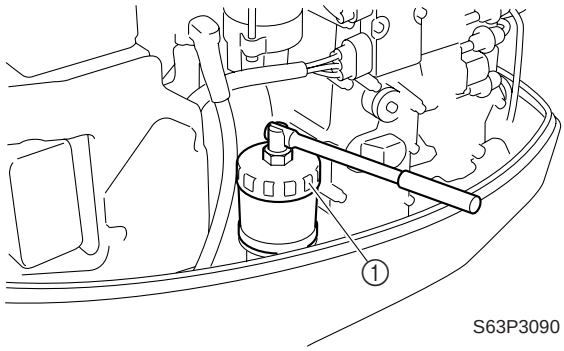
6. Den Öltankdeckel und Meßstab aufsetzen und dann den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.

7. Den Motor ausschalten, den Ölstand kontrollieren und, falls nötig, korrigieren.

Ölfilter wechseln

1. Das Motoröl ablassen oder mit einem Ölwechsler absaugen.

2. Einen Lappen unter den Ölfilter legen und dann den Filter mit einem 72,5 mm (2,9 in) Ölfilterschlüssel ausbauen.



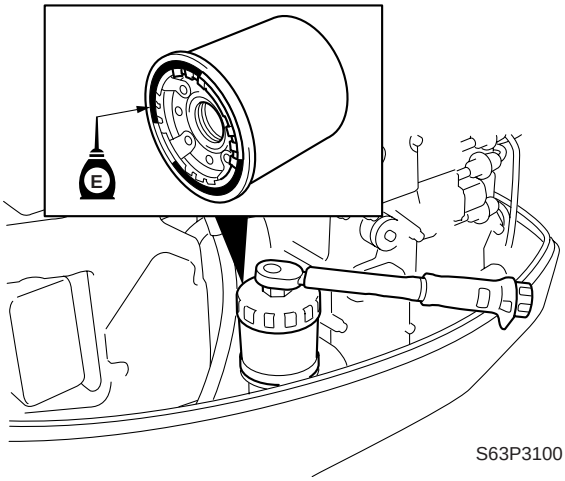
S63P3090

HINWEIS:
- Nach Abstellen des Motors mindestens fünf Minuten mit dem Ölfilterwechsel warten.
- Verschüttetes Öl wegwischen.

Ölfilterschlüssel ①: 90890-06830

3. Eine dünne Schicht Motoröl auf den O-Ring des neuen Ölfilters auftragen.

4. Den Ölfilter einbauen und dann mit einem 72,5 mm (2,9 in) Ölfilterschlüssel festziehen, bis das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment erreicht ist.



S63P3100

Ölfilter: 18 N·m (1,8 kgf·m, 13,3 ft·lb)

5. Die vorgeschriebene Menge des empfohlenen Motoröls in die Öleinfüllöffnung gießen.

Empfohlenes Motoröl:
Viertakt-Motoröl
API: SE, SF, SG, SH oder SJ
SAE: 10W-30 oder 10W-40
Ölmenge:
Mit Ölfilterwechsel:
5,4 L (5,7 US qt, 4,8 Imp qt)

6. Den Öltankdeckel und Meßstab aufsetzen und dann den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.

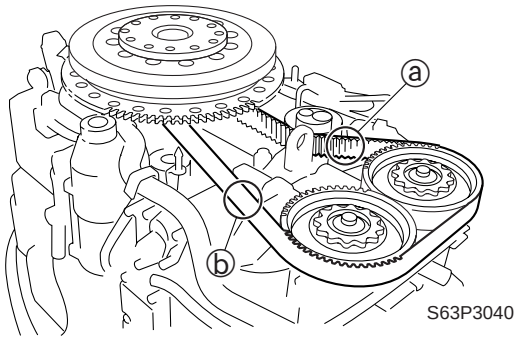
7. Den Motor ausschalten, den Ölstand kontrollieren und, falls nötig, korrigieren.

Steuerriemen kontrollieren

1. Die Abdeckung des Schwungradmagneten abnehmen.

2. Den Schwungradmagneten im Uhrzeigersinn drehen und dabei die Innenseite ⓐ und Außenseite ⓑ des Steuerriemens auf Risse, Beschädigung und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

3. Die Kurbelwelle um zwei komplette Drehungen im Uhrzeigersinn drehen, um den Steuerriemen zu spannen.



S63P3040

Steuerriemen ersetzen

HINWEIS:

Zum Ersetzen siehe Kapitel 5, “Steuerriemen ersetzen”.

Ventilspiel kontrollieren

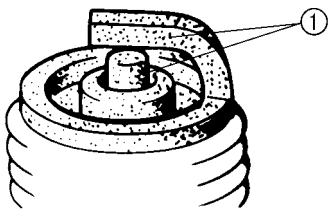
HINWEIS:

Zur Kontrolle siehe Kapitel 5, “Ventilspiel kontrollieren”.

Zündkerzen kontrollieren

1. Die Zündkerzenkabel abziehen und dann die Zündkerzen herausnehmen.

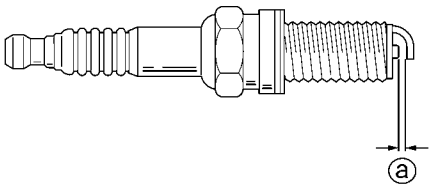
2. Die Elektroden ① mit einem Zündkerzenreiniger oder einer Drahtbürste säubern. Die Zündkerze, falls nötig, ersetzen.



S69J3190

3. Die Elektroden auf Abbrand und übermäßige Kohle- und andere Ablagerungen kontrollieren und die Dichtung auf Beschädigung kontrollieren. Die Zündkerze, falls nötig, ersetzen.

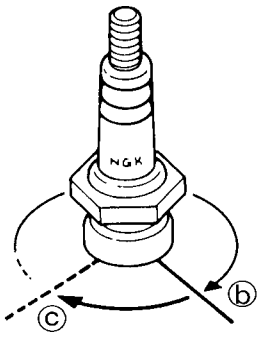
4. Den Elektrodenabstand ⓐ kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben einstellen.



S69J3200

Vorgeschriebene Zündkerze:
LFR5A-11 (NGK)
Elektrodenabstand ⓐ:
1,0–1,1 mm (0,039–0,043 in)

5. Die Zündkerze einsetzen, von Hand festziehen ⓑ und dann mit einem Zündkerzenschlüssel ⓒ festziehen, bis das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment erreicht ist.

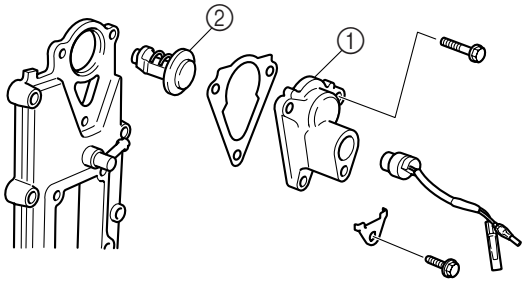


S69J3210

Zündkerze: 25 N·m (2,5 kgf·m, 18,4 ft·lb)

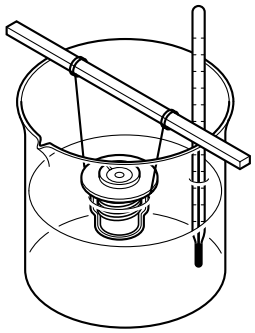
Thermostat kontrollieren

1. Die Abdeckung des Schwungradmagneten abnehmen.
2. Die Abdeckung ① und den Thermostaten ② ausbauen.



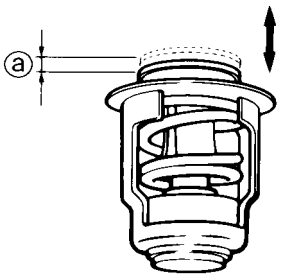
S63P3110

3. Den Thermostaten in einen mit Wasser gefüllten Behälter halten.
4. Ein Thermometer in das Wasser halten und das Wasser langsam erhitzen.



S69J5E40

5. Überprüfen, ob das Thermostatventil sich bei der vorgeschriebenen Wassertemperatur entsprechend öffnet. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S69J5E50

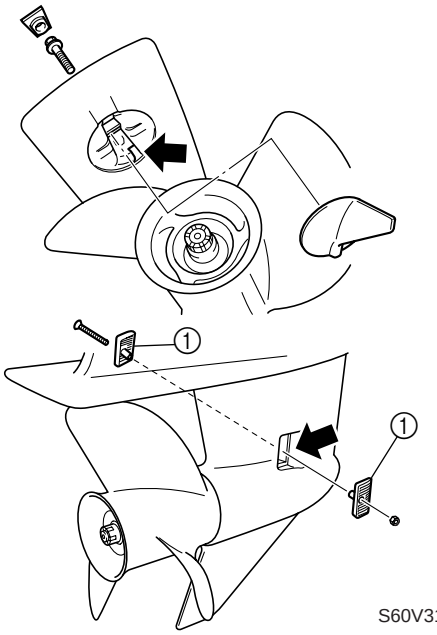
Wassertemperatur	Ventilerhebung ⓐ
58–62 °C (136–144 °F)	0,05 mm (0,0020 in) (Ventil beginnt sich zu öffnen)
über 70 °C (158 °F)	mehr als 4,3 mm (0,17 in)

6. Den Thermostaten und die Abdeckung einbauen und dann die Abdeckungsschrauben in zwei Gängen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Thermostatabdeckungsschraube:
1.: 6 N·m (0,6 kgf·m, 4,4 ft·lb)
2.: 12 N·m (1,2 kgf·m, 8,9 ft·lb)

Kühlwasserkanal kontrollieren

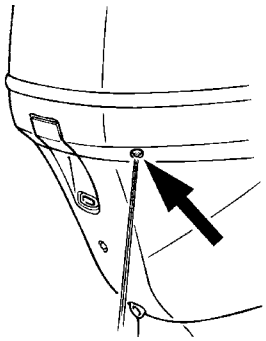
1. Die Abdeckung ① des Kühlwasser-Einlasses und den Kühlwasser-Einlaß auf Verstopfung kontrollieren. Säubern, falls nötig.



S60V3130

2. Das Unterwasserteil in Wasser tauchen und dann den Motor starten.

3. Den Kühlwasser-Kontrollstrahl kontrollieren. Tritt kein Wasser aus, den Kühlwasserkanal im Inneren des Außenbordmotors überprüfen.

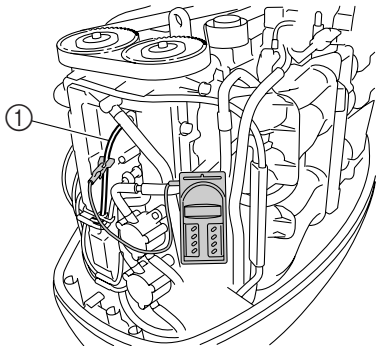

S63P3120

Steuersystem

Leerlaufdrehzahl kontrollieren

1. Den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.

2. Das Wartungswerkzeug am Zündkerzenkabel #1 ① befestigen und dann die Leerlaufdrehzahl kontrollieren.



S63P3140

Digitalerer Drehzahlmesser:
90890-06760

Leerlaufdrehzahl: 700 ± 50 U/min

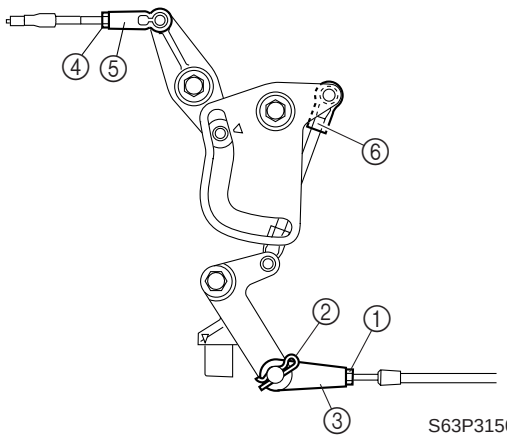
Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen

HINWEIS:
- Vor dem Einstellen des Gaszugs sicherstellen, daß die Drosselklappen synchronisiert sind.
- Zur Synchronisation siehe Kapitel 4, “Drosselklappen synchronisieren”.

1. Den Ansaugluftgeräuschdämpfer ausbauen.

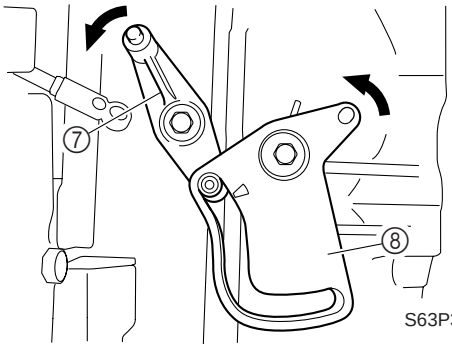
2. Die Kontermutter ① lockern, die Sperrgabel ② entfernen und dann das Gaszug-Verbindungsstück ③ lösen.

3. Die Kontermutter ④ lockern und dann das Verbindungsstück ⑤ der Drosselklappen-Verbindungsstange sowie die Verbindungsstange ⑥ lösen.



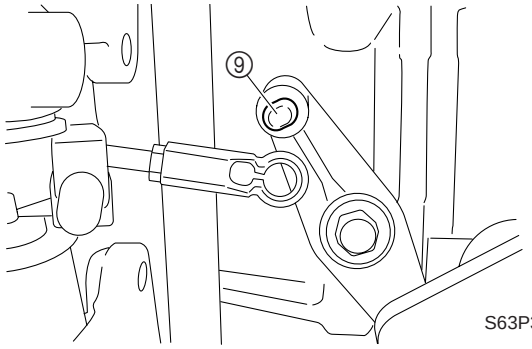
S63P3150

4. Den Gashebel 1 ⑦ und den Drosselventilnocken ⑧ entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis sie die abgebildete Stellung einnehmen.



S63P3160

5. Sicherstellen, daß die Drosselklappen völlig geschlossen sind und dann das Verbindungsstück der Drosselklappen-Verbindungsstange so einstellen, daß dessen Bohrung mit dem Kugelgelenk ⑨ am Gashebel 1 fluchtet.

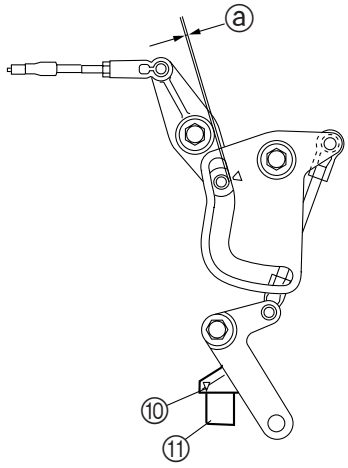


S63P3170

6. Das Verbindungsstück ⑤ der Drosselklappen-Verbindungsstange verbinden und dann die Kontermutter ④ festziehen.

7. Das Verbindungsstück ⑥ der Drosselklappen-Verbindungsstange verbinden.

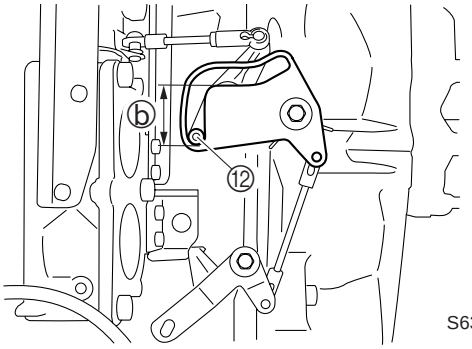
8. Den Anschlag ⑩ am Gashebel 2 mit dem völlig geschlossenen Anschlag ⑪ am Zylinderblock in Berührung bringen und sicherstellen, daß ein Spiel ⓐ zwischen der Nockenlaufrolle der Drosselklappe und dem Drosselventilnocken besteht.



S63P3180

HINWEIS:
Besteht kein Spiel, die Kontermutter ④ und das Verbindungsstück der Drosselklappen-Verbindungsstange um eine Umdrehung lockern und dann die Schritte 6 und 8 wiederholen.

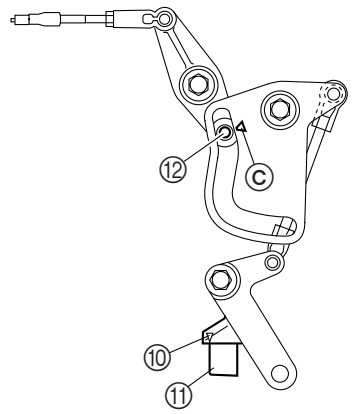
9. Den Gashebel 2 betätigen, um zu kontrollieren, ob die Drosselklappen völlig öffnen und schließen.



S63P3190

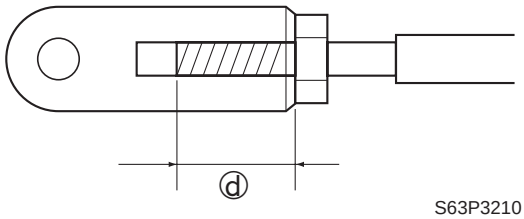
HINWEIS:
Die Drosselklappen sind völlig geöffnet, wenn die Nockenlaufrolle der Drosselklappe ⑫ sich im abgebildeten Bereich ⓑ befindet.

10. Den Anschlag ⑩ am Gashebel 2 mit dem völlig geschlossenen Anschlag ⑪ am Zylinderblock in Berührung bringen und sicherstellen, daß die Nockenlaufrolle der Drosselklappe ⑫ mit der Einstellmarkierung ⓒ fluchtet.



S63P3200

11. Die Position des Gaszug-Verbindungsstücks so einstellen, daß dessen Bohrung mit dem Einstellstift am Gashebel 2 fluchtet.



S63P3210

ACHTUNG:

Das Gaszug-Verbindungsstück muß mindestens 8,0 mm (0,31 in) ⓓ hineingedreht sein.

12. Das Zugverbindungsstück anschließen, die Sperrgabel einsetzen, und dann die Kontermutter festziehen.

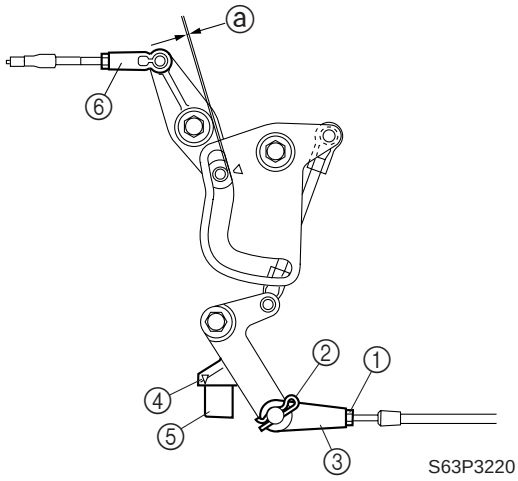
13. Den Gaszug auf einwandfreie Funktion kontrollieren und ggf. die Schritte 1–12 wiederholen.

Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen (mit Fühlerlehre)

1. Den Ansaugluftgeräuschdämpfer ausbauen.

2. Die Kontermutter ① lockern, die Sperrgabel ② entfernen und dann das Gaszug-Verbindungsstück ③ lösen.

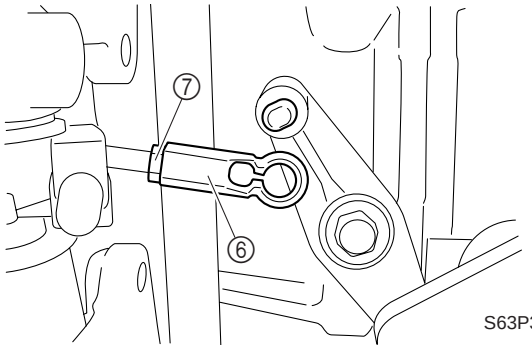
3. Den Anschlag ④ am Gashebel 2 mit dem völlig geschlossenen Anschlag ⑤ am Zylinderblock in Berührung bringen und das Verbindungsstück ⑥ der Drosselklappen-Verbindungsstange so einstellen, daß das vorgeschriebene Spiel ⓐ zwischen der Nokkenlaufrolle der Drosselklappe und dem Drosselventilnocken besteht.



S63P3220

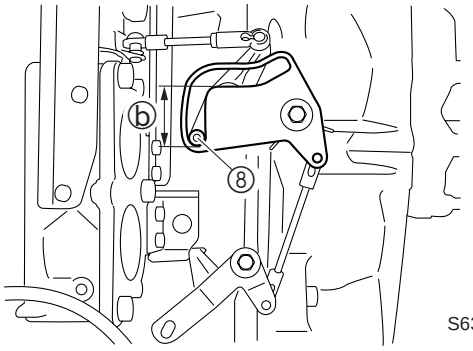
Spiel ⓐ: 0,5 mm (0,02 in)

4. Das Verbindungsstück ⑥ der Drosselklappen-Verbindungsstange verbinden und dann die Kontermutter ⑦ festziehen.



S63P3230

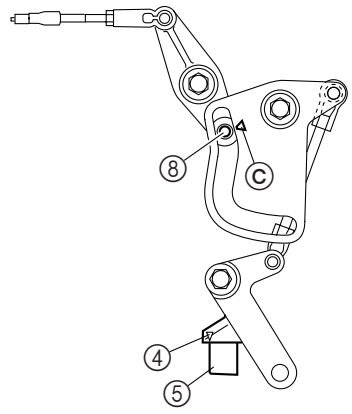
5. Den Gashebel 2 betätigen, um zu kontrollieren, ob die Drosselklappen völlig öffnen und schließen.



S63P3240

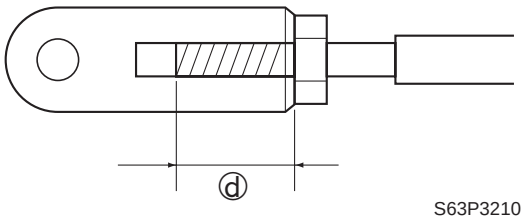
HINWEIS:
Die Drosselklappen sind völlig geöffnet, wenn die Nockenlaufrolle der Drosselklappe ⑧ sich im abgebildeten Bereich ⓑ befindet.

6. Den Anschlag ④ am Gashebel 2 mit dem völlig geschlossenen Anschlag ⑤ am Zylinderblock in Berührung bringen und sicherstellen, daß die Nockenlaufrolle der Drosselklappe ⑧ mit der Einstellmarkierung ⓒ fluchtet.



S63P3250

7. Die Position des Gaszug-Verbindungsstücks so einstellen, daß dessen Bohrung mit dem Einstellstift am Gashebel 2 fluchtet.



S63P3210

ACHTUNG:
Das Gaszug-Verbindungsstück muß mindestens 8,0 mm (0,31 in) ⓓ hineingedreht sein.

8. Das Zugverbindungsstück anschließen, die Sperrgabel einsetzen, und dann die Kontermutter festziehen.

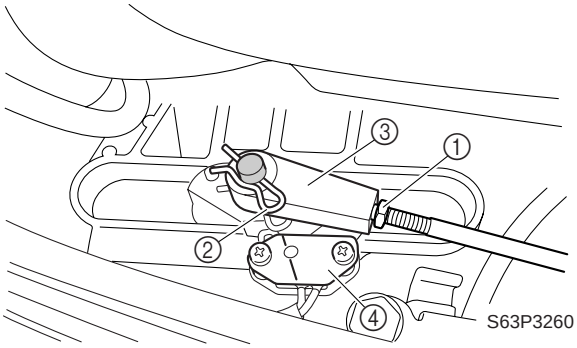
9. Den Gaszug auf einwandfreie Funktion kontrollieren und ggf. die Schritte 1–8 wiederholen.

Schalthebelfunktion kontrollieren

1. Kontrollieren, ob der Schalthebel reibungslos funktioniert, wenn von der Neutralstellung in die Vorwärts- oder Rückwärtsstellung geschaltet wird. Die Schaltzuglänge, falls nötig, einstellen.

2. Den Schalthebel in die Neutralstellung bringen.

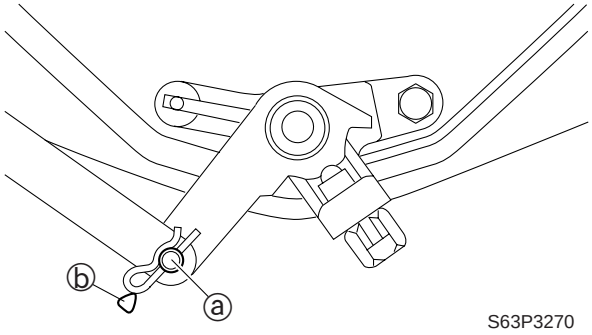
3. Die Kontermutter ① lockern, die Sperrgabel ② entfernen und dann das Schaltzug-Verbindungsstück ③ lösen.



S63P3260

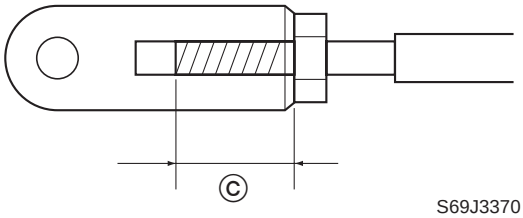
4. Die Position des Schalthebels so einstellen, daß der Stift am Hebel mit der Linie auf der Schaltstellungsplatte ④ fluchtet.

5. Die Mitte des Einstellstifts ⓐ auf die Einstellmarkierung ⓑ an der Motorwanne ausrichten.



S63P3270

6. Die Position des Schaltzug-Verbindungsstücks so einstellen, daß dessen Bohrung mit dem Einstellstift fluchtet.



S69J3370

ACHTUNG:

Das Schaltzug-Verbindungsstück muß mindestens 8,0 mm (0,31 in) ⓒ hineingedreht sein.

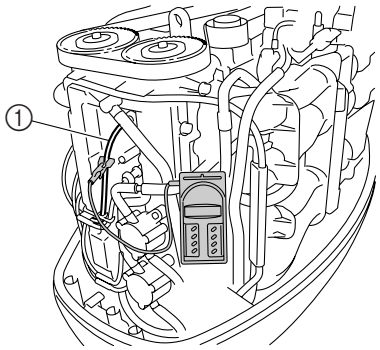
7. Das Zugverbindungsstück anschließen, die Sperrgabel einsetzen, und dann die Kontermutter festziehen.

8. Den Schaltzug auf einwandfreie Funktion kontrollieren und ggf. die Schritte 3–7 wiederholen.

Zündzeitpunkt kontrollieren

1. Den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.

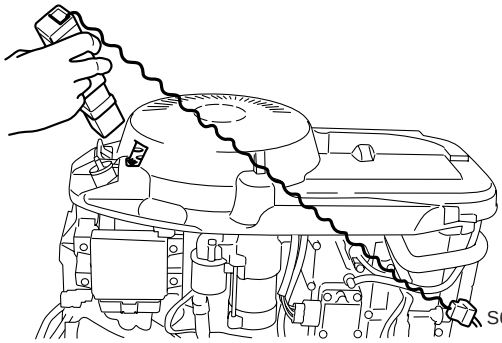
2. Das Wartungswerkzeug am Zündkerzenkabel #1 ① befestigen und dann die Leerlaufdrehzahl kontrollieren.



S63P3140

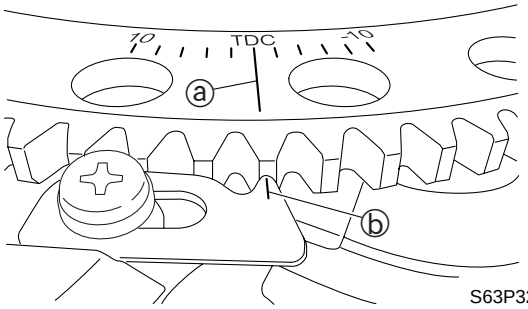
Digitalerer Drehzahlmesser:
90890-06760

3. Das Wartungswerkzeug an das Zündkerzenkabel #1 befestigen.


S63P3280

Zündzeitpunktlampe: 90890-03141

4. Kontrollieren, ob die OT-Markierung ⓐ auf dem Schwungradmagneten mit der Markierung ⓑ auf dem Zeiger fluchtet.



S63P3290

Zündzeitpunkt im Leerlauf: OT

3

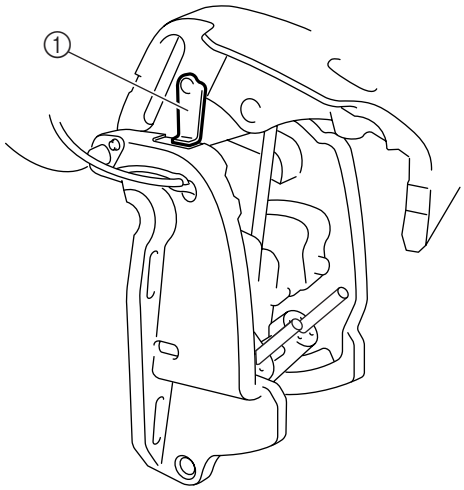
PTT-Einheit

PTT-Funktion kontrollieren

1. Den Außenbordmotor einige Male ganz nach oben und unten kippen und dabei kontrollieren, ob der gesamte Trimm- und Kippbereich stockungsfrei ist. Die PTT-Flüssigkeit, falls nötig, kontrollieren.

HINWEIS:
Hinhören, ob die Wickelgeräusche des PTT-Motors auf eine reibungslose Funktion hindeuten.

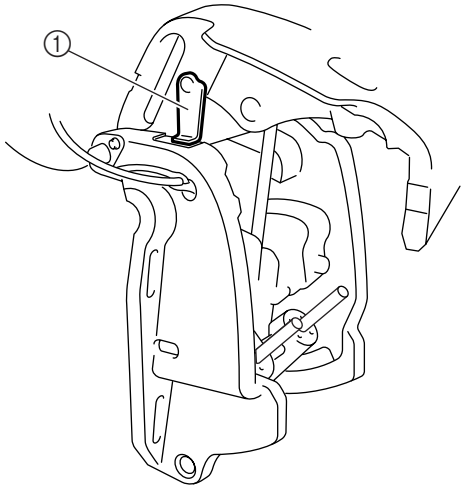
2. Den Außenbordmotor ganz noch oben kippen und dann mit der Ankippsicherung ① arretieren, um den Verschlußmechanismus des Hebels zu kontrollieren.



S60X3020

PTT-Flüssigkeitsstand kontrollieren

1. Den Außenbordermotor ganz nach oben kippen und dann mit der Ankippsicherung ① arretieren.

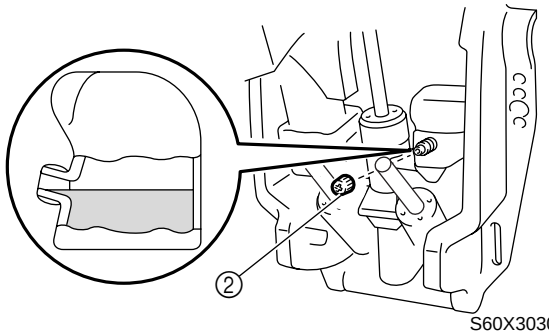


S60X3020

⚠ WARNUNG

Sicherstellen, daß er Außenbordmotor nach dem Hochkippen mit der Ankippsicherung arretiert wird. Andernfalls könnte der Außenbordmotor plötzlich herabsinken, falls der Flüssigkeitsdruck in der PTT-Einheit sinkt.

2. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe ② abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter kontrollieren.



S60X3030

HINWEIS:
Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

3. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis sie aus der Einfüllöffnung austritt.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

4. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

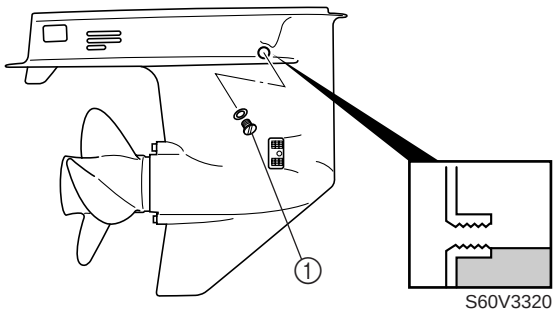
Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

Unterwasserteil

Getriebeölstand kontrollieren

1. Den Außenbordmotor ganz nach unten kippen.

2. Die Füllstandsschraube ① losdrehen und dann den Getriebeölstand kontrollieren.



HINWEIS:
Bei korrektem Ölstand sollte Öl aus der Bohrung austreten, wenn die Füllstandsschraube entfernt wird.

3. Falls nötig, Getriebeöl der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis es aus der Bohrung austritt.

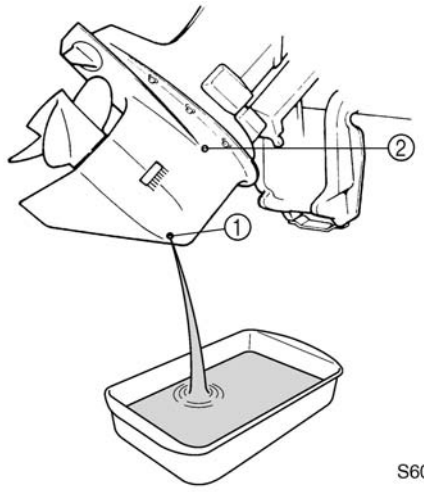
Empfohlenes Getriebeöl:
Hypoid Getriebeöl
SAE: 90

4. Die Füllstandsschraube einbauen.

Getriebeöl wechseln

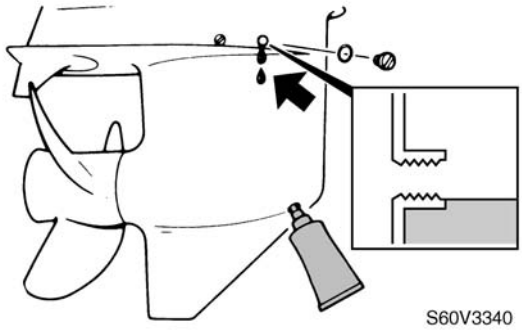
1. Den Außenbordmotor leicht nach oben kippen.

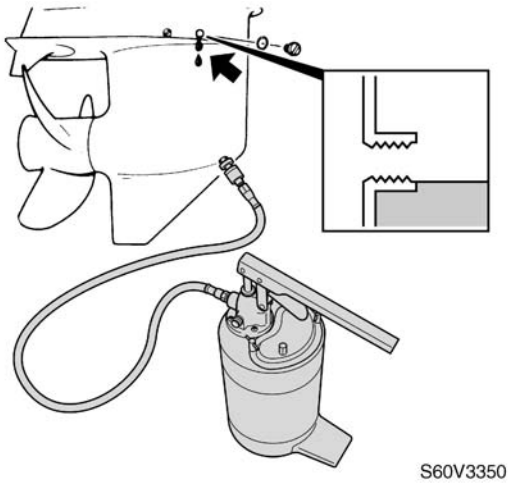
2. Eine Auffangschale unter die Ablaßschraube ① stellen; daraufhin die Ablaßschraube, dann die Füllstandsschraube ② entfernen und das Öl vollständig ablassen.



3. Das Öl auf Metallteilchen sowie seine Farbe und Viskosität kontrollieren. Falls nötig, die Innenteile des Unterwasserteil-Gehäuses kontrollieren.

4. Eine Getriebeöltube oder -pumpe in die Ablaßbohrung stecken und langsam Getriebeöl einfüllen, bis Öl aus der Einfüllbohrung austritt und keine Luftblasen zu sehen sind.



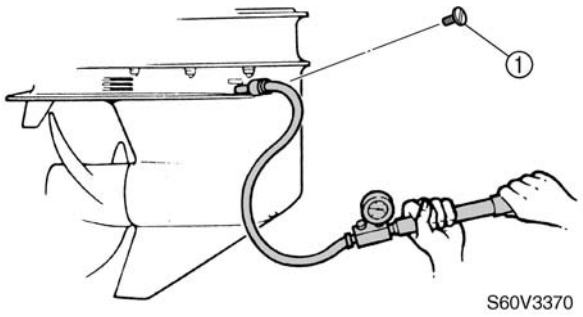


Empfohlenes Getriebeöl:
Hypoid Getriebeöl
SAE: 90
Ölmenge:
Modell mit normaler Drehrichtung:
980 cm^3 (33,1 US oz, 34,6 Imp oz)
Modell mit gegenläufiger Drehrichtung:
870 cm^3 (29,4 US oz, 30,7 Imp oz)

5. Die Füllstandsschraube und dann schnell die Ablaßschraube einsetzen.

Unterwasserteil auf Luftundichtigkeit kontrollieren

1. Die Füllstandsschraube ① entfernen und dann das Wartungswerkzeug anbringen.



S60V3370

Dichtheitstester: 90890-06840

2. Das Unterwasserteil mit dem vorgeschriebenen Druck beaufschlagen und kontrollieren, ob es den Druck mindestens 10 Minuten lang aufrechterhält.

ACHTUNG:

Das Unterwasserteil keinem Überdruck aussetzen, andernfalls könnten die Wellendichtringe beschädigt werden.

HINWEIS:

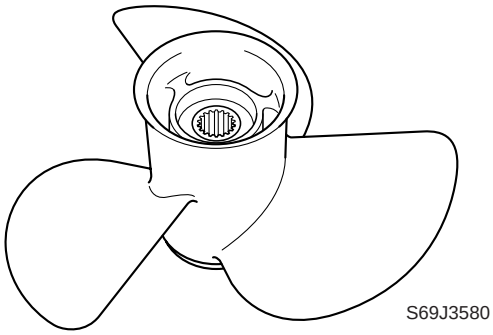
Beim Abnehmen des Testgeräts die Einfüllbohrung mit einem Lappen abdecken.

Haltedruck des Unterwasserteils:
70 kPa (0,7 kgf/cm^2, 10 psi)

3. Fällt der Druck unterhalb des Sollwertes, die Wellendichtringe der Antriebs- und Propellerwellen auf Beschädigung kontrollieren.

Propeller kontrollieren

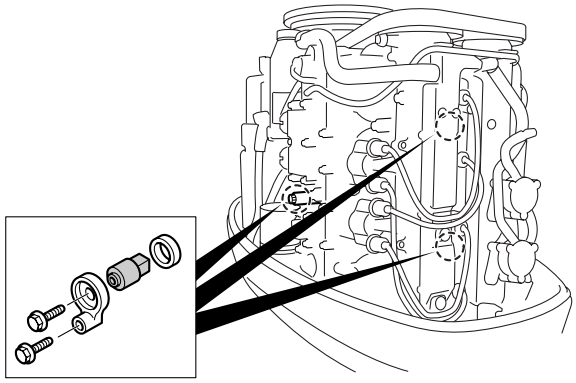
1. Die Propellerflügel und -verzahnung auf Risse, Beschädigung und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

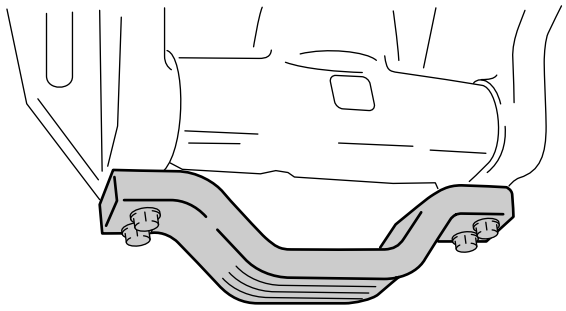

S69J3580

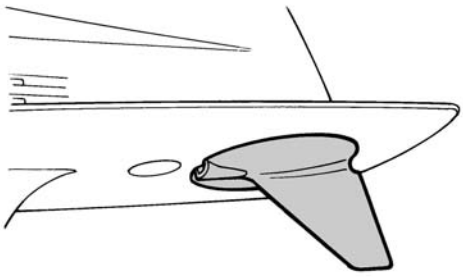
Allgemeines

Anoden kontrollieren

1. Anoden und Trimmanode auf Zunder, Fett und Öl kontrollieren. Säubern, falls nötig.


S63P3300


S60X3080


S69J3610

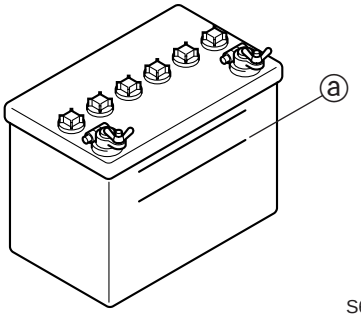
ACHTUNG:

Die Anoden oder Trimmanode nicht ölen, fetten oder anstreichen, denn das macht sie unwirksam.

2. Anoden und Trimmanode ersetzen, falls sie übermäßig erodiert sind.

Batterie kontrollieren

1. Den Batteriesäurestand kontrollieren. Reicht die Batteriesäure bis zur Minimum-Markierung ⓐ oder darunter, destilliertes Wasser hinzufügen, bis die Batteriesäure zwischen den Maximum- und Minimum-Markierungen steht.



S69J3620

2. Die Batteriesäuredichte kontrollieren. Bei Abweichung vom Sollwert die Batterie vollständig laden.

⚠ WARNUNG

Batteriesäure ist gefährlich; sie enthält giftige Schwefelsäure, die schwere Verätzungen verursachen kann.
Stets folgende Sicherheitsratschläge beachten:
- **Körperkontakt mit der Batteriesäure vermeiden, da dies zu schweren Verbrennungen und bleibenden Augenschäden führen kann.**
- **Beim Arbeiten mit oder in der Nähe von Batterien einen Augenschutz tragen.**

Gegenmaßnahmen (ÄUSSERLICH):
- **HAUT mit Wasser spülen.**
- **AUGEN 15 Minuten lang gründlich mit Wasser spülen, danach sofort einen Arzt aufsuchen.**

Gegenmaßnahmen (INNERLICH):
- **Große Mengen Wasser oder Milch, anschließend Magnesiumoxid, rohe Eier oder Pflanzenöl trinken. Sofort einen Arzt aufsuchen.**

Batterien erzeugen explosives Wasserstoffgas. Stets folgende Sicherheitsratschläge beachten:
- **Die Batterie nur in einem gut durchlüfteten Raum aufladen.**
- **Batterien von Feuer, Funken und offenen Flammen (z. B. Schweißgeräte, brennende Zigaretten) fernhalten.**
- **Beim Umgang mit der Batterie NICHT RAUCHEN.**

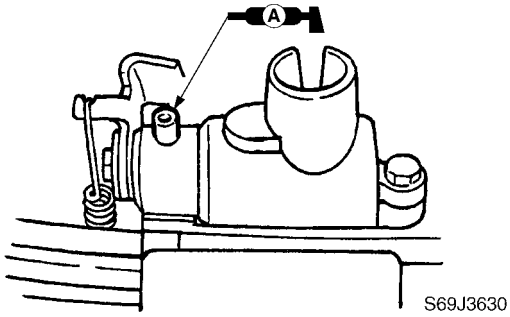
BATTERIEN UND BATTERIESÄURE VON KINDERN FERNHALTEN.

HINWEIS:
- Batterien sind je nach Hersteller unterschiedlich. Die in diesem Handbuch aufgeführten Schritte mögen eventuell nicht zutreffen. Beziehen Sie sich deshalb stets auf die Angaben des Batterieherstellers.
- Zuerst das Batterie-Minuskabel, dann das Batterie-Pluskabel abklemmen.

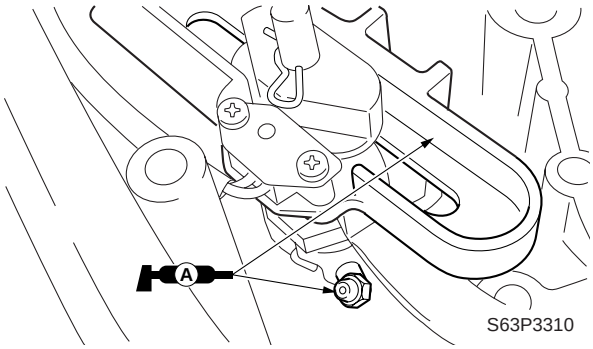
Batteriesäuredichte:
1,280 bei 20 °C (68 °F)

Außenbordmotor schmieren

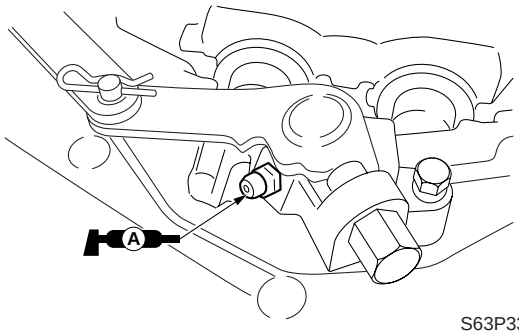
1. Wasserbeständiges Fett auf die abgebildeten Bereiche auftragen.



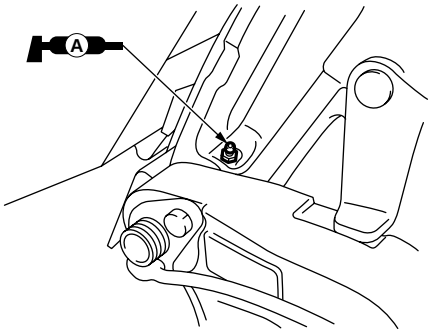
S69J3630



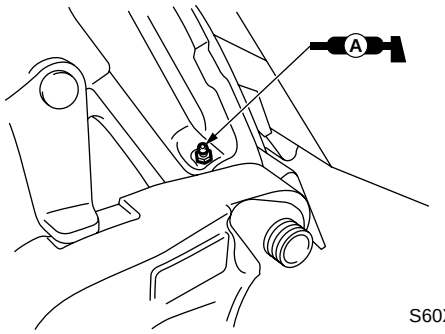
S63P3310



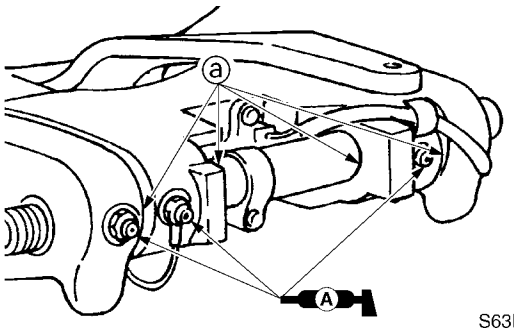
S63P3320



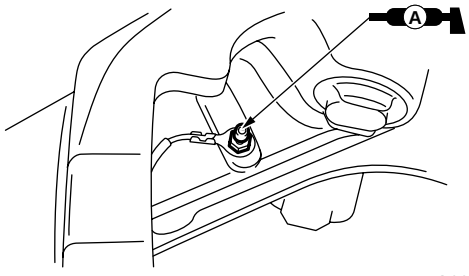
S60X3090



S60X3100



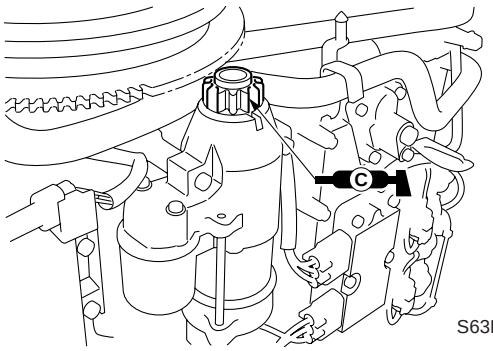
S63P3330



S60X3120

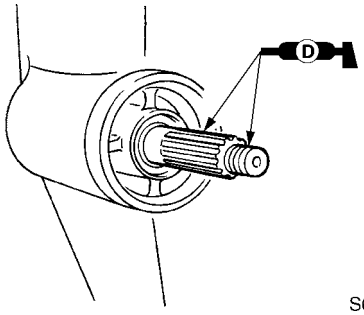
HINWEIS:
Schmierfett in den Schmiernippel einfüllen, bis es aus den Buchsen ⓐ austritt.

2. Kältebeständiges Fett auf die abgebildeten Bereiche auftragen.



S63P3340

3. Korrosionsbeständiges Fett auf die abgebildeten Bereiche auftragen.



S69J3720

Kraftstoffanlage

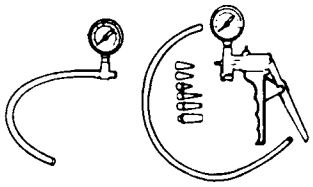
Spezialwerkzeuge zur Wartung 4-1

Schlauchführung 4-2
Kraftstoff- und Motorentlüftungsschläuche 4-2

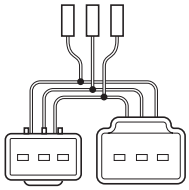
Kraftstoffilter, Kraftstoffpumpe und Ansaugluftgeräuschdämpfer 4-3
Kraftstoffpumpen kontrollieren 4-7
Kraftstoffpumpe zerlegen 4-7
Membran und Ventile kontrollieren 4-8
Kraftstoffpumpe zusammenbauen 4-8

Einlaßsystem und Blasenabscheider 4-9
Kraftstoffdruck messen 4-13
Druckregler kontrollieren 4-13
Rückschlagventil kontrollieren 4-14
Kraftstoffdruck senken 4-15
Blasenabscheider kontrollieren 4-15
Drosselklappen synchronisieren 4-16
Drosselklappensensor einstellen 4-17
Drosselklappensensor einstellen
(beim Ausbauen oder Ersetzen des Drosselklappengehäuses) 4-18

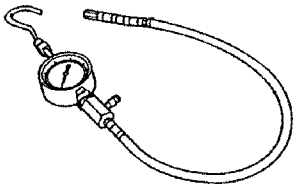
Spezialwerkzeuge zur Wartung



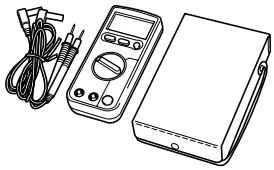
Meßsatz der Druck/Unterdruckpumpe
90890-06756



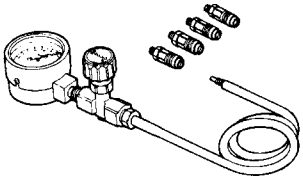
Prüfkabelbaum (3 Pole)
90890-06793



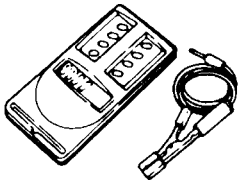
Kraftstoffdruckanzeige
90890-06786



Digitales Ohmmeter
90890-03174



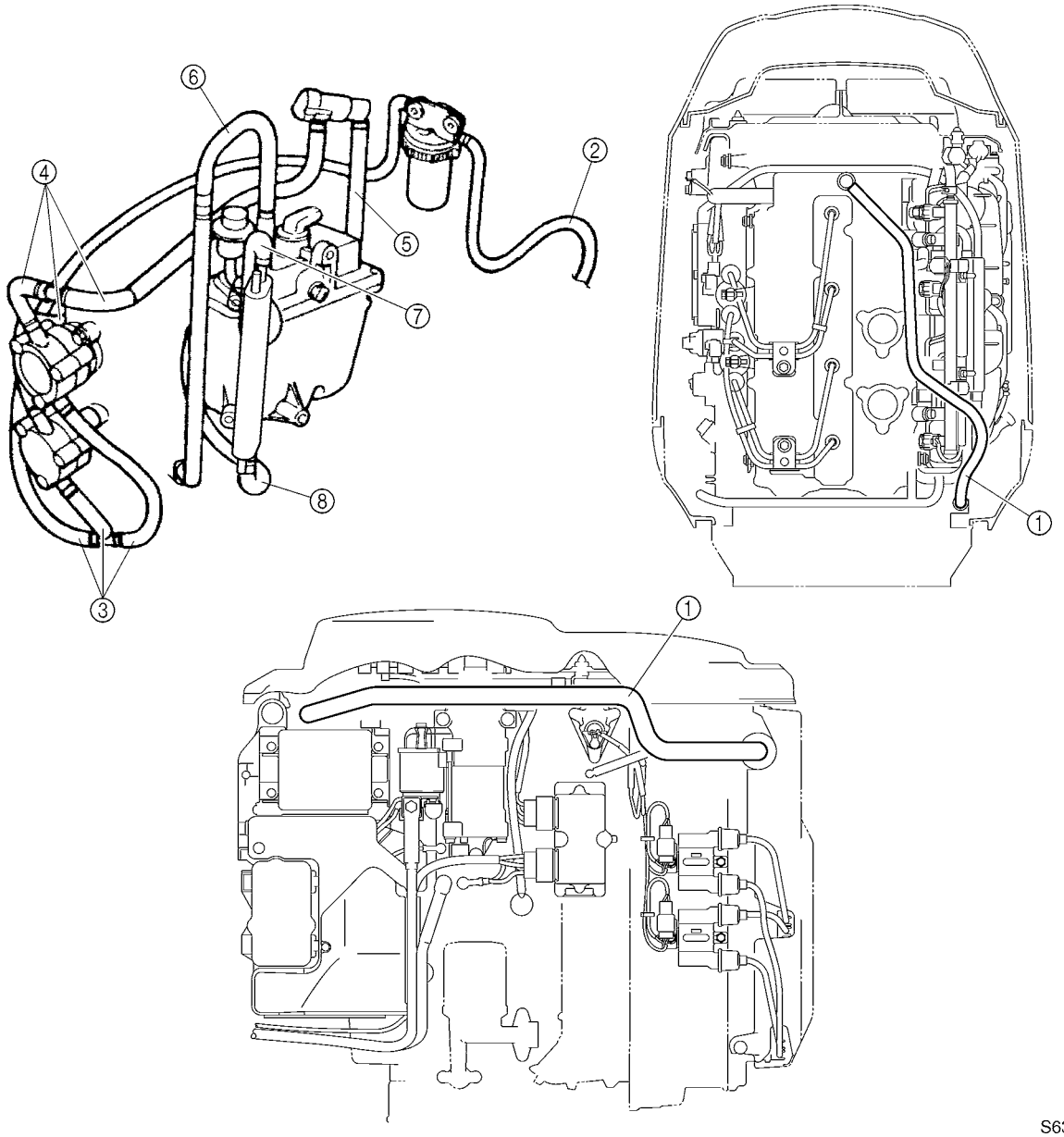
Synchronisationsuhr
90890-03159



Digitalerer Drehzahlmesser
90890-06760

Schlauchführung

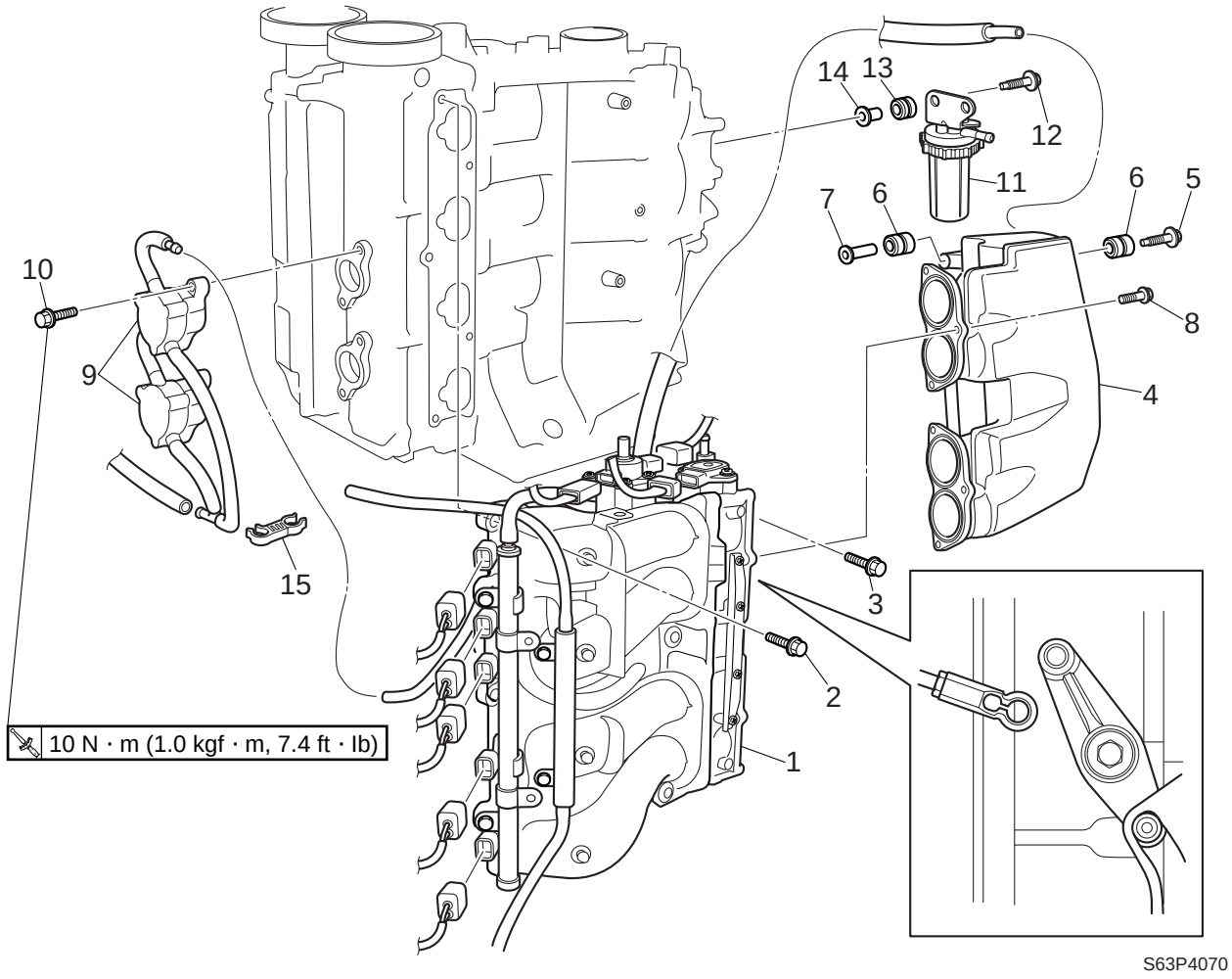
Kraftstoff- und Motorentlüftungsschläuche



S63P4060

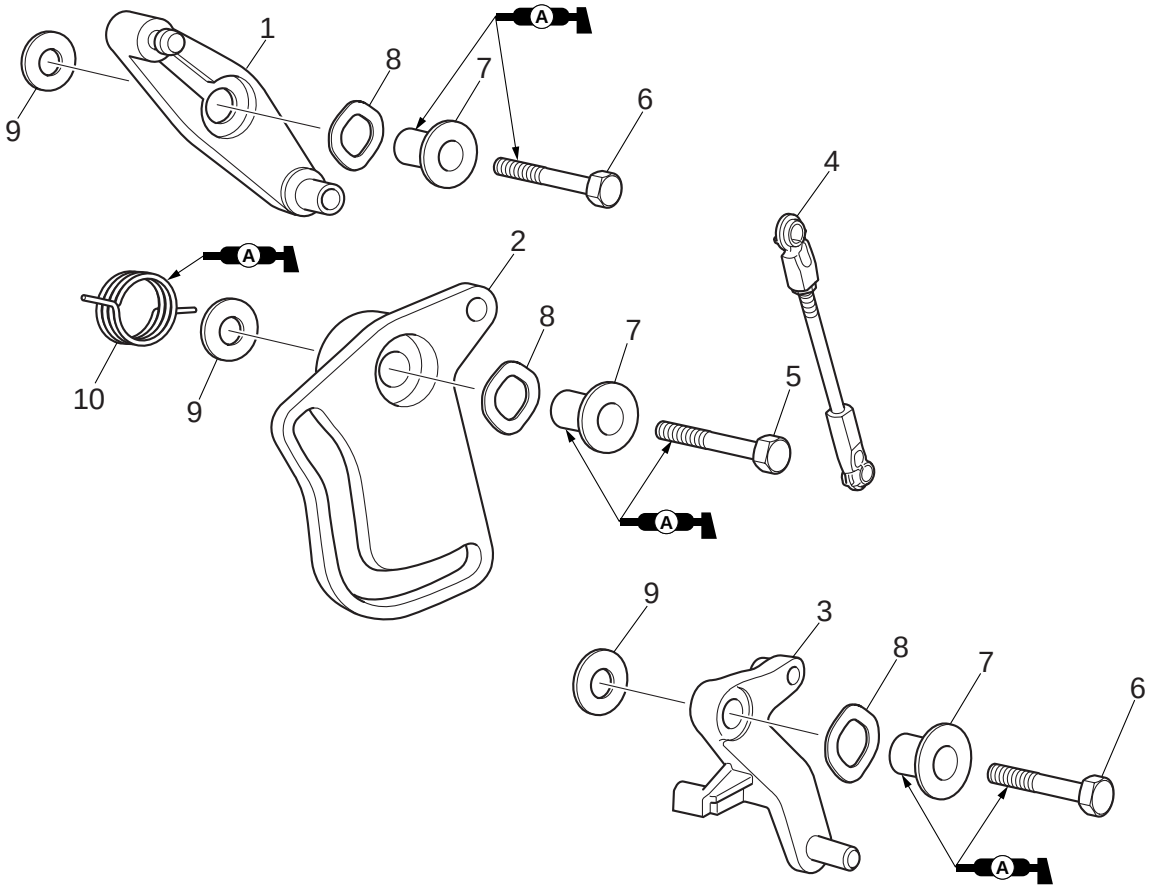
① Motorentlüftungsschläuche
② Kraftstoffschlauch (Kraftstofftank–Kraftstoffilter)
③ Kraftstoffschlauch (Kraftstofftank–Kraftstoffilter)
④ Kraftstoffschlauch (Kraftstoffpumpen–Kraftstoffilter)
⑤ Kraftstoffschlauch (Kraftstoffilter–Blasenabscheider)
⑥ Hochdruck-Kraftstoffschlauch (Blasenabscheider–Kraftstoffverteilerleitung)
⑦ Kraftstoffschlauch (Druckregler–Kraftstoffkühler)
⑧ Kraftstoffschlauch (Kraftstoffkühler–Blasenabscheider)

Kraftstoffilter, Kraftstoffpumpe und Ansaugluftgeräuschdämpfer



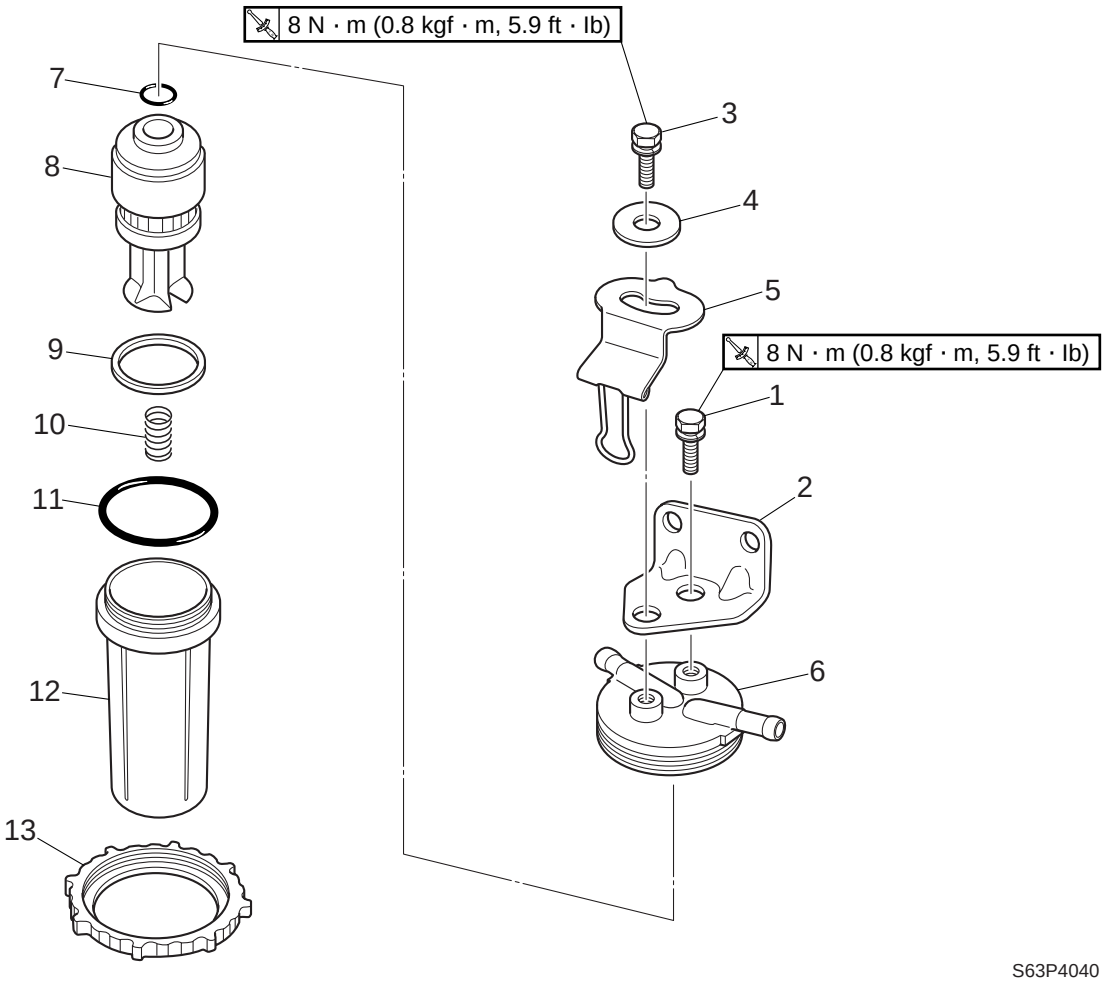
S63P4070

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Einlaßsystem	1	
2	Schraube	5	M8 × 40 mm
3	Schraube	2	M8 × 20 mm
4	Ansaugluftgeräuschdämpfer	1	
5	Schraube	2	M6 × 45 mm
6	Stopfen	4	
7	Muffe	2	
8	Schraube	6	M6 × 20 mm
9	Kraftstoffpumpe	2	
10	Schraube	4	M6 × 30 mm
11	Kraftstoffilter	1	
12	Schraube	2	M6 × 30 mm
13	Stopfen	2	
14	Muffe	2	
15	Halter	1	



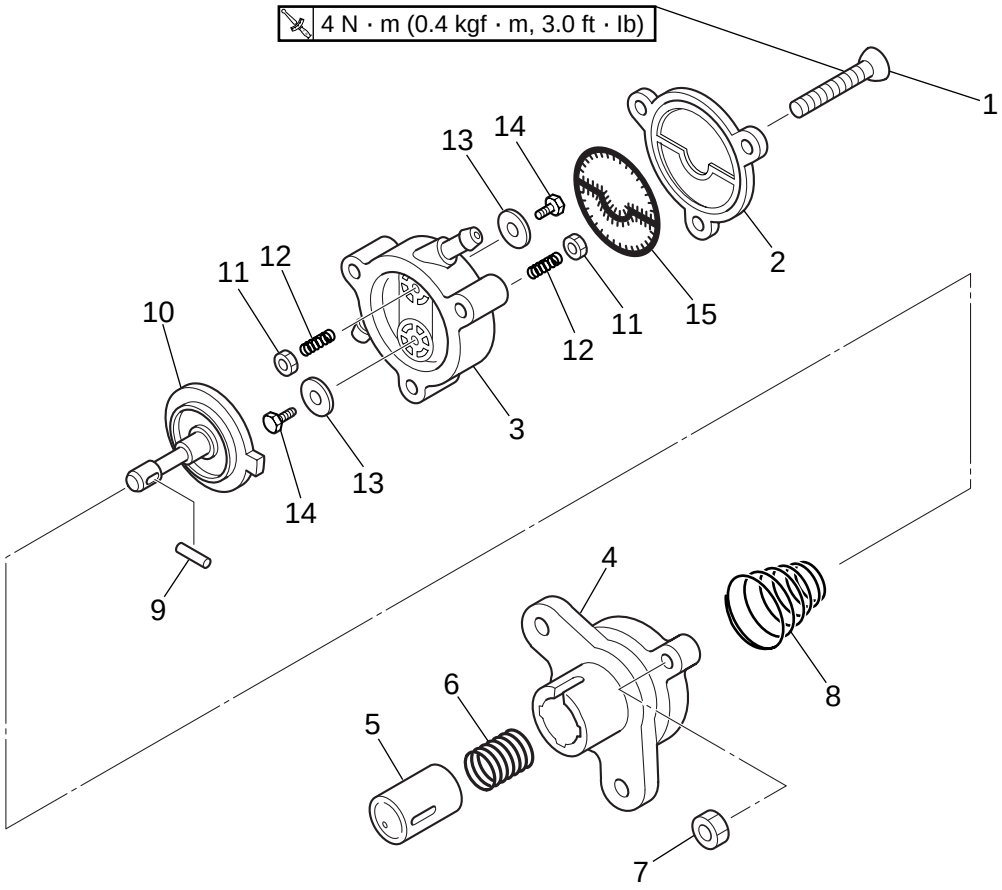
S63P4080

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Gashebel 1	1	
2	Drosselventilnocken	1	
3	Gashebel 2	1	
4	Drosselklappen-Verbindungsstange	1	
5	Schraube	1	M6 × 35 mm
6	Schraube	2	M6 × 25 mm
7	Muffe	3	
8	Wellscheibe	3	
9	Unterlegscheibe	3	
10	Feder	1	



S63P4040

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	1	M6 × 14 mm
2	Halterung	1	
3	Schraube	1	M6 × 16 mm
4	Unterlegscheibe	1	
5	Halter	1	
6	Verschlußkappe	1	
7	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
8	Kraftstoffilter-Element	1	
9	Schwimmer	1	
10	Feder	1	
11	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
12	Filtergehäuse	1	
13	Mutter	1	



S63P4050

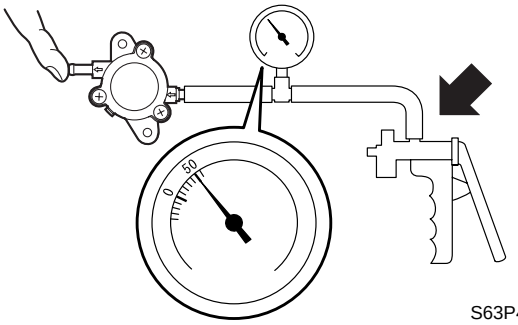
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	3	ø6 × 35 mm
2	Abdeckung	1	
3	Kraftstoffpumpengehäuse 2	1	
4	Kraftstoffpumpengehäuse 1	1	
5	Tauchkolben	1	
6	Feder	1	
7	Mutter	3	
8	Feder	1	
9	Stift	1	
10	Membran	1	
11	Mutter	2	
12	Feder	2	
13	Ventil	2	
14	Schraube	2	
15	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**

Kraftstoffpumpen kontrollieren

1. Eine Auffangschale unter die Kraftstoffschlauchanschlüsse stellen und dann die Kraftstoffschläuche von den Kraftstoffpumpen abziehen.

2. Das Wartungswerkzeug an den Kraftstoffpumpeneinlaß anschließen.

3. Den Pumpenauslaß mit einem Finger abdekken und dann die Pumpe mit dem vorgeschriebenen Druck beaufschlagen. Kontrollieren, ob Undichtigkeiten vorliegen.

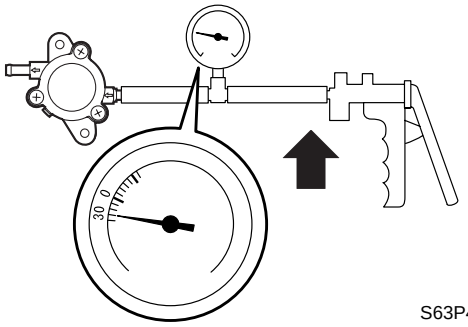


S63P4090

Meßsatz der Druck/Unterdruckpumpe:
90890-06756

Vorgeschriebener Druck:
50 kPa (0,5 kgf/cm^2, 7,7 psi)

4. Mit dem vorgeschriebenen Unterdruck beaufschlagen und kontrollieren, ob Undichtigkeiten vorliegen.

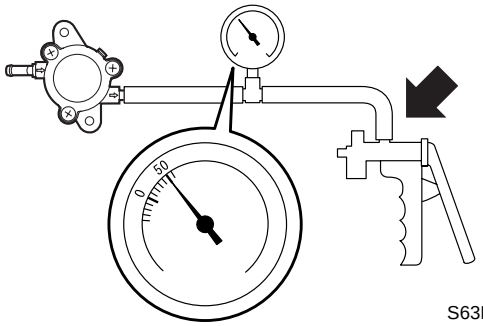


S63P4100

Vorgeschriebener Druck:
30 kPa (0,3 kgf/cm^2, 4,4 psi)

5. Das Wartungswerkzeug am Kraftstoffpumpenauslaß anschließen.

6. Mit dem vorgeschriebenen Druck beaufschlagen und kontrollieren, ob Undichtigkeiten vorliegen. Die Kraftstoffpumpe, falls nötig, zerlegen.



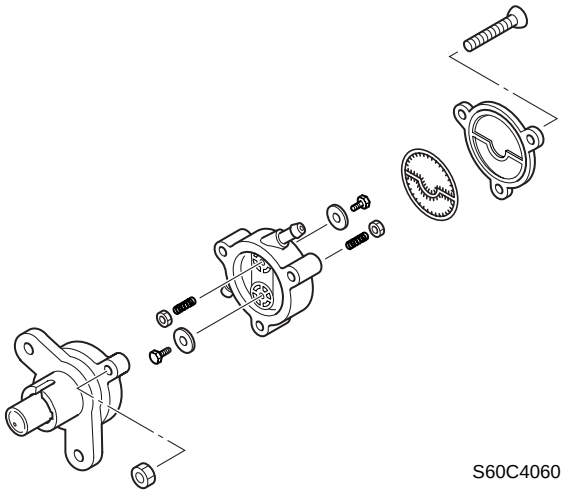
S63P4110

Vorgeschriebener Druck:
50 kPa (0,5 kgf/cm^2, 7,3 psi)

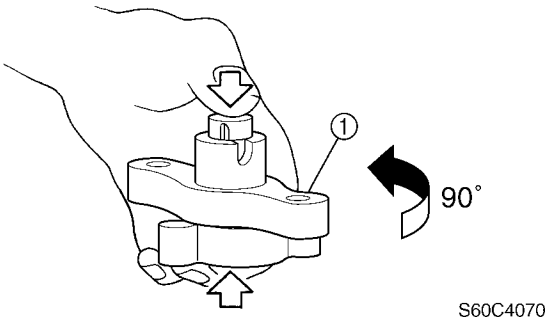
HINWEIS:
Das Kraftstoffpumpenventil an das Kraftstoffpumpengehäuse montieren und die Innenseite der Kraftstoffpumpe mit Kraftstoff benetzen, um eine bessere Dichtheit zu gewährleisten.

Kraftstoffpumpe zerlegen

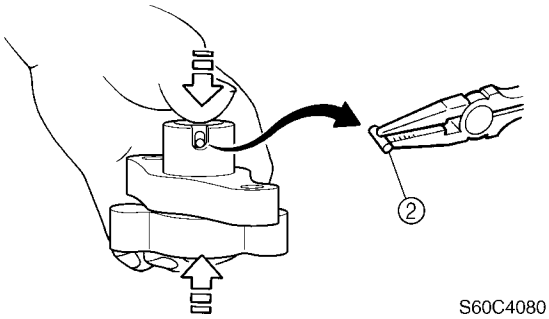
1. Die Kraftstoffpumpe, wie dargestellt, zerlegen.


S60C4060

2. Den Tauchkolben und die Membran herunterdrücken, das Kraftstoffpumpengehäuse 1 ① ca. 90° drehen, so daß der Stift ② herausgenommen werden kann, und den Stift dann ausbauen.



S60C4070

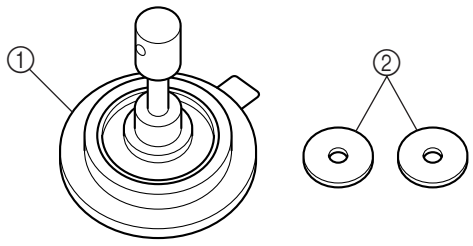


S60C4080

3. Den Tauchkolben und die Membran allmählich freigeben und dann ausbauen.

Membran und Ventile kontrollieren

1. Die Membran ① und die Ventile ② auf Risse kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S60C4090

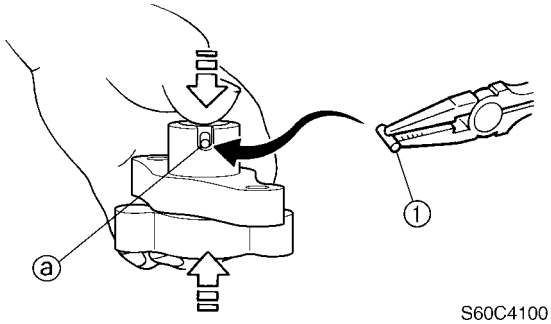
Kraftstoffpumpe zusammenbauen

HINWEIS:

Die Teile säubern und die Ventile und Membran vor dem Zusammenbau in Benzin tunken, damit die Kraftstoffpumpen beim Starten des Motors sofort betriebsbereit sind.

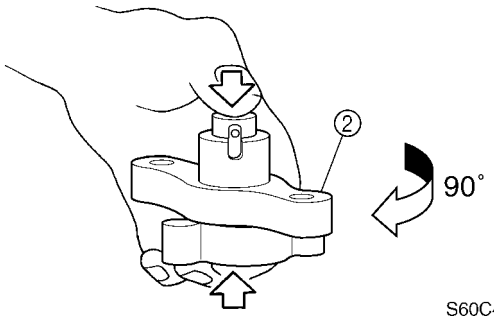
1. Die Montagebohrungen ⓐ des Tauchkolbens und der Membran aufeinander ausrichten und dann den Tauchkolben in die Membran einsetzen.

2. Den Tauchkolben und die Membran nach unten drücken und dann den Stift ① einsetzen.



S60C4100

3. Das Kraftstoffpumpengehäuse 1 ② um ca. 90° drehen und dann den Tauchkolben mehrmals nach unten drücken, um sicherzustellen, daß sich der Stift nicht löst.

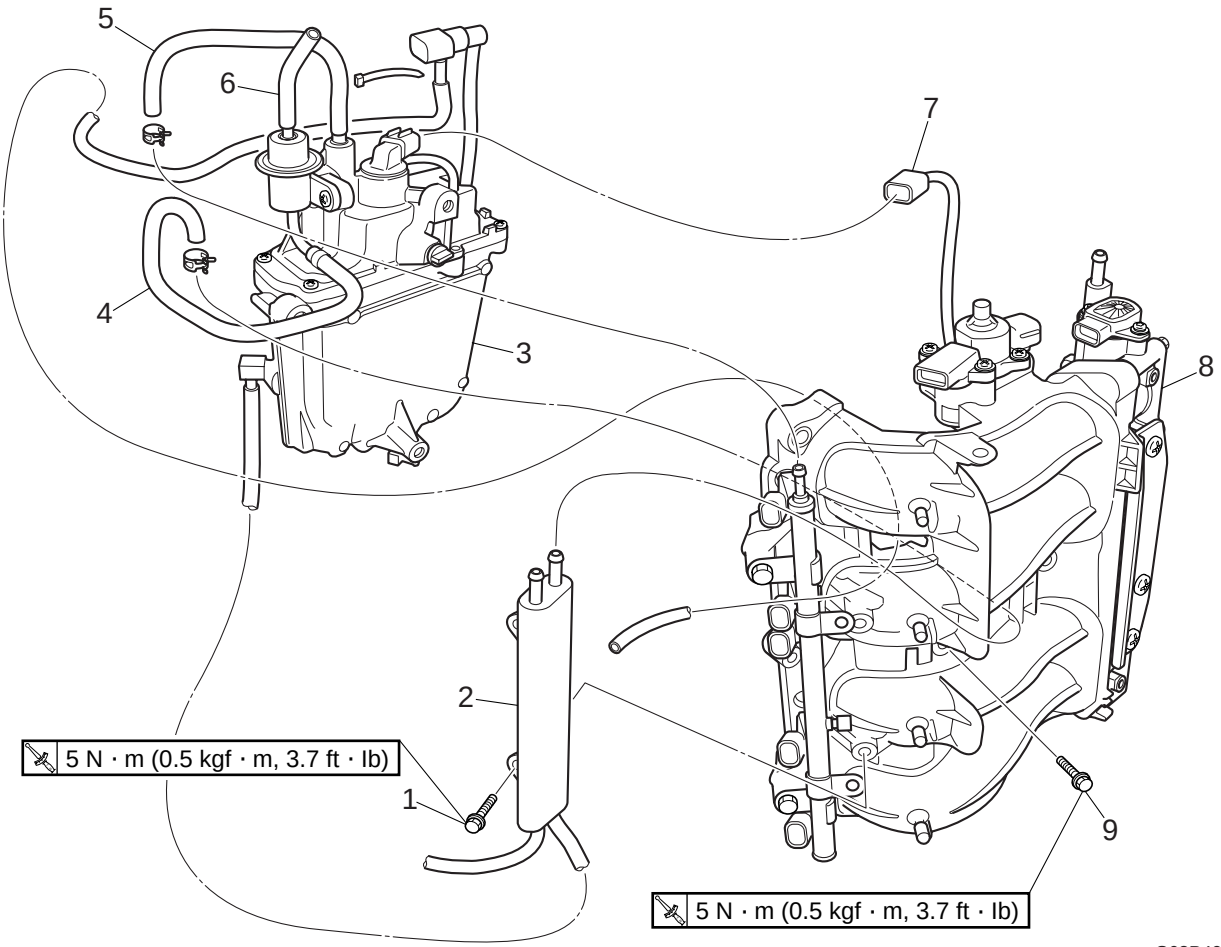


S60C4110

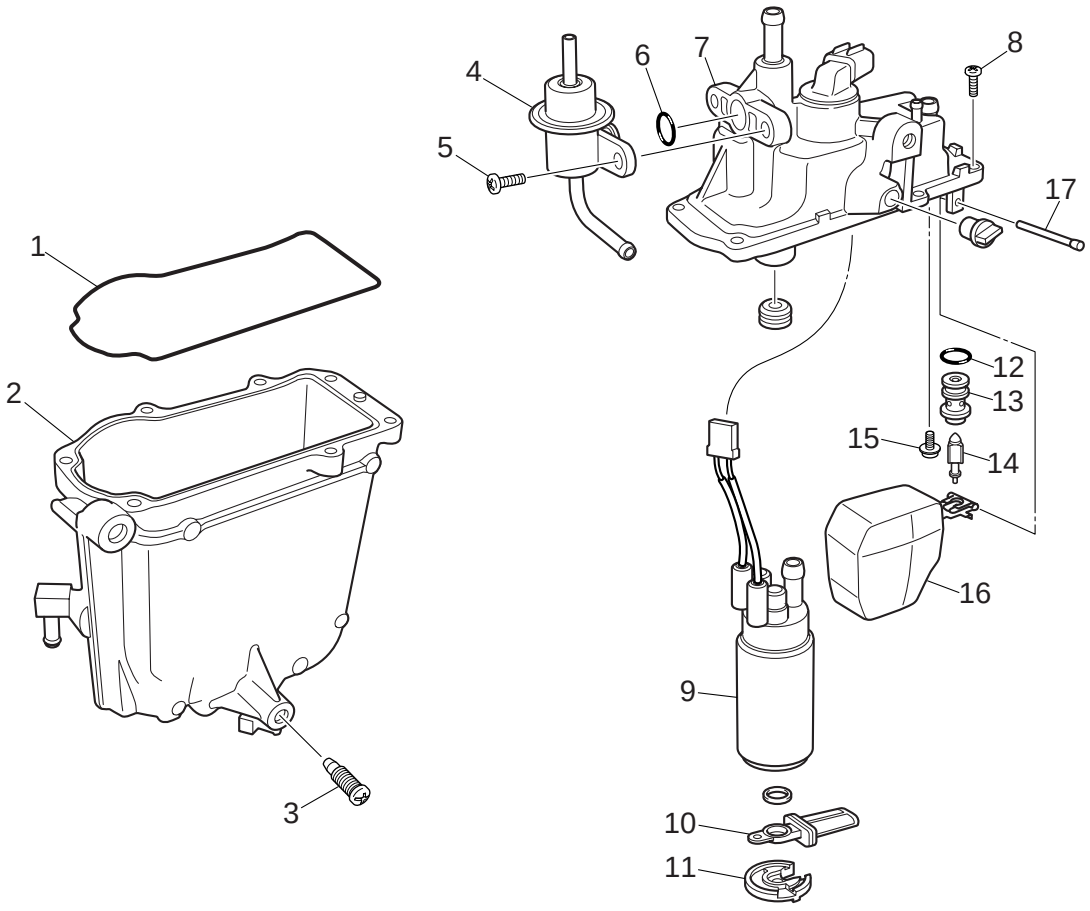
HINWEIS:

Während dem Zusammenbau sicherstellen, daß die Dichtungen und Membran in ihrer Position bleiben.

Einlaßsystem und Blasenabscheider

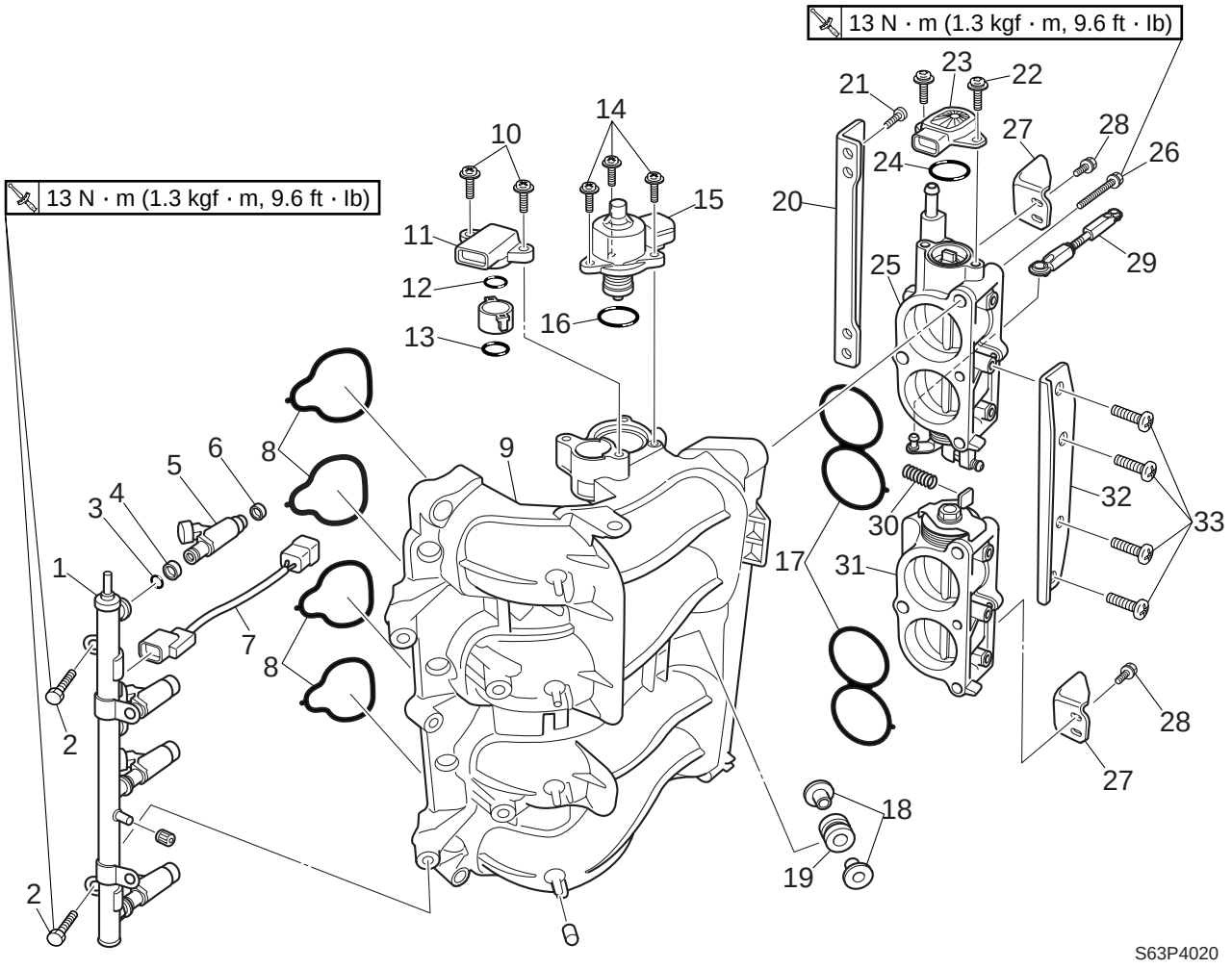


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	2	M6 × 25 mm
2	Kraftstoffkühler	1	
3	Blasenabscheider	1	
4	Kraftstoffschlauch	1	
5	Kraftstoffschlauch	1	
6	Schlauch	1	
7	Stecker der elektrischen Kraftstoffpumpe	1	
8	Einlaßsystem	1	
9	Schraube	3	M6 × 35 mm

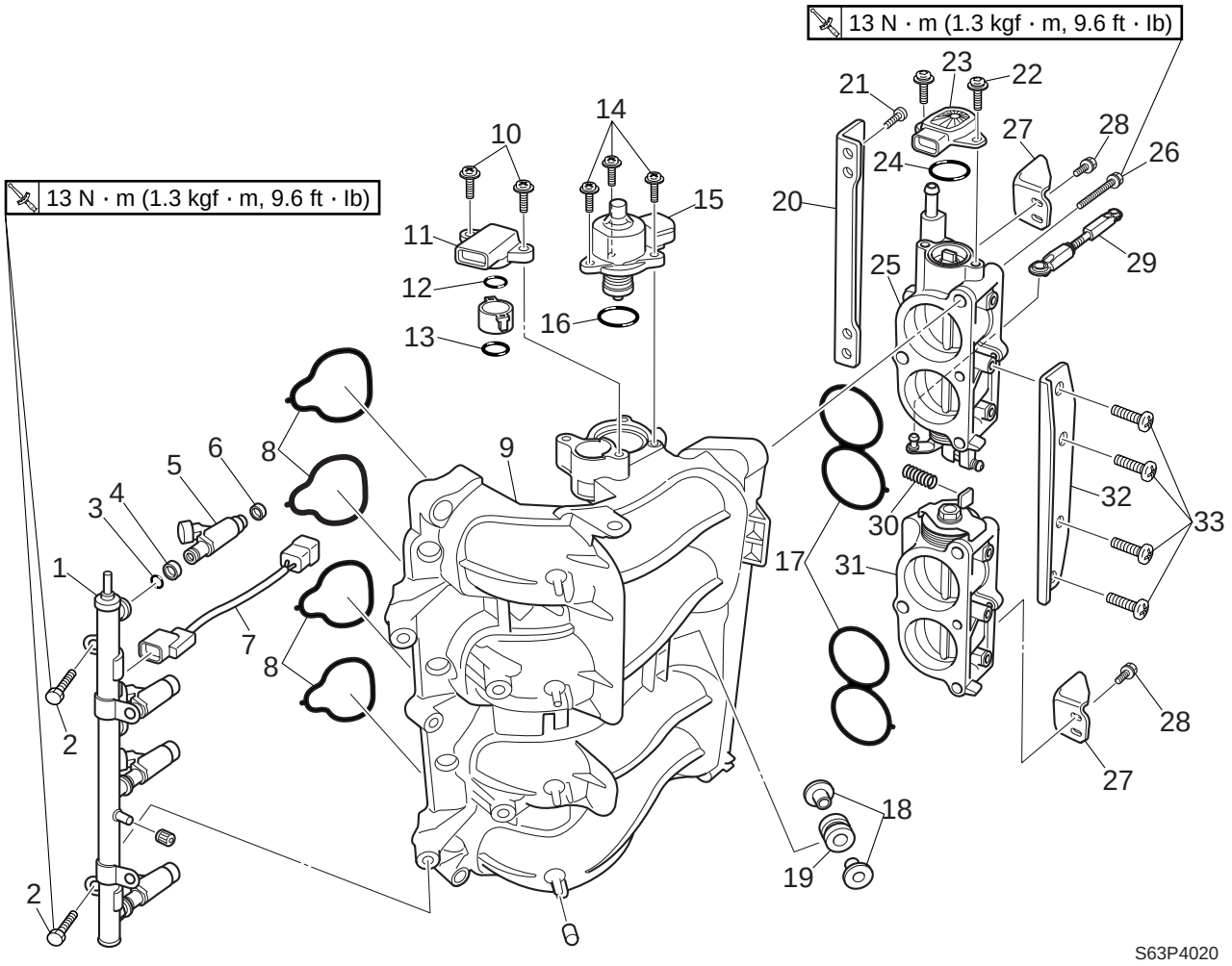


S63P4030

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
2	Schwimmerkammer	1	
3	Ablaßschraube	1	
4	Druckregler	1	
5	Schraube	2	M6 × 12 mm
6	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
7	Abdeckung	1	
8	Schraube	7	ø4 × 16 mm
9	Elektrische Kraftstoffpumpe	1	
10	Filter	1	
11	Filterfassung	1	
12	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
13	Muffe	1	
14	Nadelventil	1	
15	Schraube	1	ø4 × 8 mm
16	Schwimmer	1	
17	Stift	1	



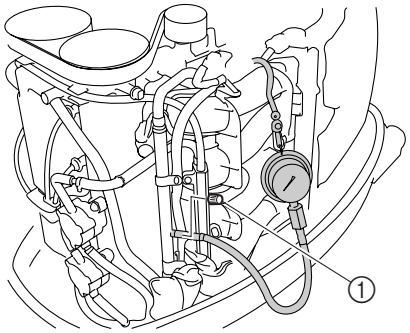
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Kraftstoffverteilerleitung	1	
2	Schraube	2	M8 × 25 mm
3	O-Ring	4	**Nicht wiederverwendbar**
4	Gummipuffer	4	**Nicht wiederverwendbar**
5	Kraftstoff-Einspritzdüse	4	
6	Gummidichtung	4	**Nicht wiederverwendbar**
7	Kabel der elektrischen Kraftstoffpumpe	1	
8	Dichtung	4	**Nicht wiederverwendbar**
9	Ansaugsammelrohr	1	
10	Schraube	2	ø5 × 15 mm
11	Ansaugluftdrucksensor	1	
12	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
13	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Schraube	3	ø4 × 15 mm
15	Leerlaufdrehzahlregler	1	
16	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
17	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Muffe	6	
19	Stopfen	3	
20	Halterung	1	
21	Schraube	4	ø6 × 16 mm
22	Schraube	2	ø4 × 12 mm
23	Drosselklappensensor	1	
24	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
25	Drosselklappengehäuse #1	1	
26	Schraube	6	M8 × 70 mm
27	Halterung	2	
28	Schraube	4	ø6 × 16 mm
29	Verbindungsstück der Drosselklappen-Verbindungsstange	1	
30	Feder	1	
31	Drosselklappengehäuse #2	1	
32	Halterung	1	
33	Schraube	4	ø6 × 16 mm

Kraftstoffdruck messen

1. Die Verschlußkappe ① abnehmen.
2. Die Kraftstoffdruckanzeige an das Rückschlagventil anschließen.



Kraftstoffdruckanzeige: 90890-06786

⚠ WARNUNG

- **Nach dem Anschluß der Kraftstoffdruckanzeige den Anschlußstelle zwischen der Anzeige und dem Rückschlagventil zunächst mit einem sauberen, trockenen Lappen abdecken, um Kraftstofflecks zu vermeiden.**
- **Die Druckanzeige vorsichtig festschrauben, bis sie fest sitzt.**

3. Den Motor-Startschalter auf “ON” stellen und dann den Kraftstoffdruck innerhalb drei Sekunden messen.

HINWEIS:

Der Kraftstoffdruck sinkt drei Sekunden, nachdem der Startschalter auf “ON” gestellt wurde.

Kraftstoffdruck (Bezugswert):
310 kPa (3,1 kgf/cm^2, 45,0 psi)

4. Den Motor starten, fünf Minuten lang warmlaufen lassen und dann den Kraftstoffdruck messen. Falls unterhalb des Sollwertes, die Hochdruck-Kraftstoffleitung und den Blasenabscheider kontrollieren.

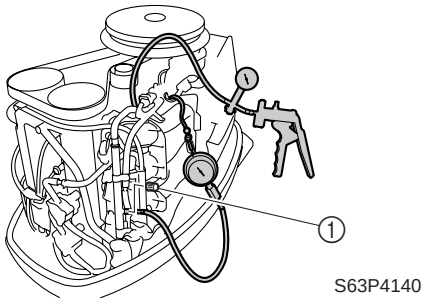
Kraftstoffdruck (Bezugswert):
260 kPa (2,6 kgf/cm^2, 37,7 psi)

⚠ WARNUNG

- **Vor der Messung des Kraftstoffdrucks sicherstellen, daß die Ablaßschraube fest angezogen ist.**
- **Die Ablaßschraube während der Kraftstoffdruckmessung nicht lockern. Wird die Ablaßschraube gelockert, kann Kraftstoff austreten und ein Brand entstehen.**
- **Nach Messung des Kraftstoffdrucks das Ende des Schlauches mit einem sauberen, trockenen Lappen abdecken und den Schlauch nach unten halten. Die Ablaßschraube lockern und den restlichen Kraftstoff aus dem Schlauch und der Druckanzeige ablassen.**
- **Nach der Benutzung der Kraftstoffdruckanzeige sicherstellen, daß die Ablaßschraube fest angezogen wird.**

Druckregler kontrollieren

1. Die Verschlußkappe ① abnehmen.
2. Die Kraftstoffdruckanzeige an das Rückschlagventil anschließen.
3. Den Druckreglerschlauch abziehen und dann das Wartungswerkzeug am Druckregler anschließen.



Kraftstoffdruckanzeige: 90890-06786
Meßsatz der Druck/Unterdruckpumpe: 90890-06756

⚠ WARNUNG

- **Nach dem Anschluß der Kraftstoffdruckanzeige den Anschlußstelle zwischen der Anzeige und dem Rückschlagventil zunächst mit einem sauberen, trockenen Lappen abdecken, um Kraftstofflecks zu vermeiden.**
- **Die Druckanzeige vorsichtig festschrauben, bis sie fest sitzt.**

4. Den Motor starten und im Leerlauf betreiben.

5. Kontrollieren, ob der Kraftstoffdruck sinkt, wenn der Druckregler mit einem Unterdruck beaufschlagt wird. Sinkt der Kraftstoffdruck nicht, muß der Druckregler ersetzt werden.

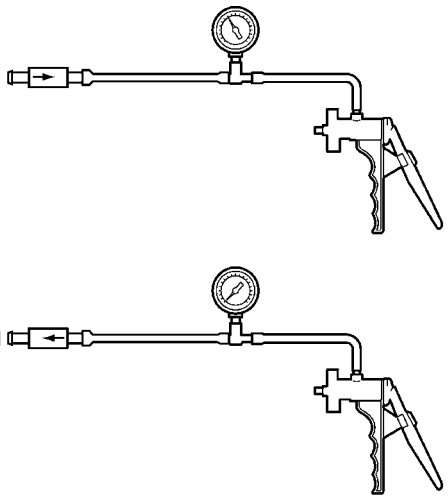
⚠ WARNUNG

- **Vor der Messung des Kraftstoffdrucks sicherstellen, daß die Ablaßschraube fest angezogen ist.**
- **Die Ablaßschraube während der Kraftstoffdruckmessung nicht lockern. Wird die Ablaßschraube gelockert, kann Kraftstoff austreten und ein Brand entstehen.**
- **Nach Messung des Kraftstoffdrucks das Ende des Schlauches mit einem sauberen, trockenen Lappen abdecken und den Schlauch nach unten halten. Die Ablaßschraube lockern und den restlichen Kraftstoff aus dem Schlauch und der Druckanzeige ablassen.**
- **Nach der Benutzung der Kraftstoffdruckanzeige sicherstellen, daß die Ablaßschraube fest angezogen wird.**

Rückschlagventil kontrollieren

1. Das Wartungswerkzeug am Rückschlagventil anschließen.

2. Die einzelnen Rückschlagventilkanäle mit Druck beaufschlagen. Falls nötig, ersetzen.



S60V4200

Meßsatz der Druck/Unterdruckpumpe: 90890-06756

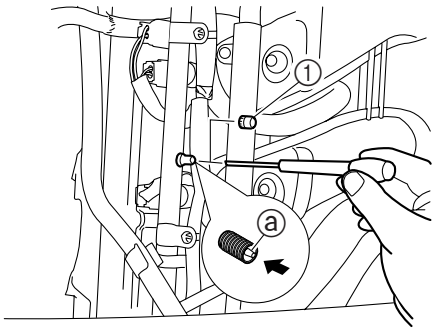
HINWEIS:

Kontrollieren, ob an der gegenüberliegenden Seite des Rückschlagventils keine Luft austritt.

4

Kraftstoffdruck senken

1. Die Verschlußkappe ① abnehmen.
2. Das Rückschlagventil ⓐ der Kraftstoffverteilerleitung mit einem Lappen abdecken und dann das Rückschlagventil ⓐ mit einem dünnen Schraubenzieher eindrücken, um den Kraftstoffdruck abzulassen.

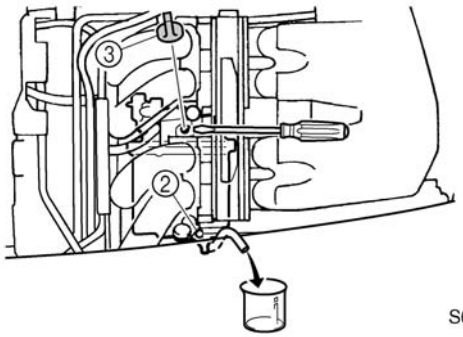


S63P4160

⚠ WARNUNG

Stets den Druck in der Hochdruck-Kraftstoffleitung herablassen, bevor die Leitung oder der Blasenabscheider gewartet werden. Wird der Kraftstoffdruck nicht herabgelassen, könnte Kraftstoff unter Druck herausspritzen.

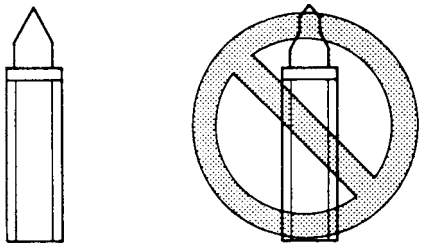
3. Einen Behälter unter den Ablaßschlauch des Blasenabscheiders stellen und dann die Ablaßschraube ② lockern.
4. Die Verschlußkappe ③ abnehmen.
5. Das Rückschlagventil mit einem dünnen Schraubenzieher eindrücken, um den Kraftstoff aus dem Ablaßschlauch des Blasenabscheiders abzulassen.



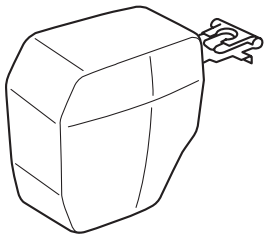
S63P4170

Blasenabscheider kontrollieren

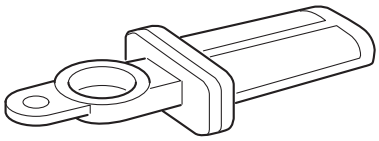
1. Das Nadelventil auf Verbiegung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J4080

2. Den Schwimmer auf Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S63P4180

3. Den Filter auf Schmutz oder Rückstände kontrollieren. Säubern, falls nötig.

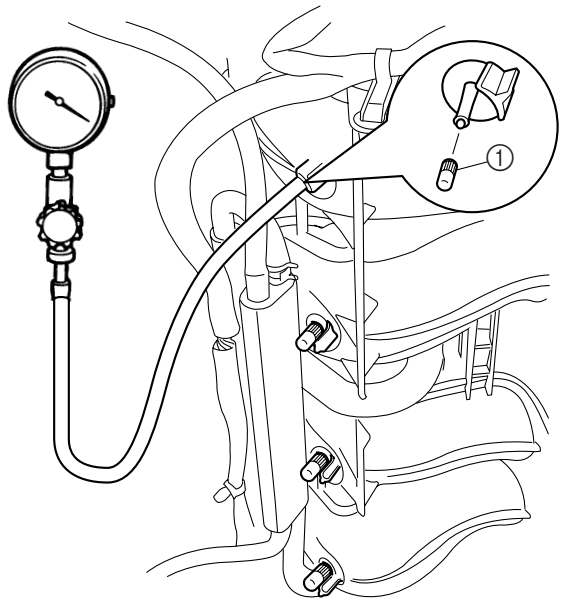

S63P4190

Drosselklappen synchronisieren

ACHTUNG:

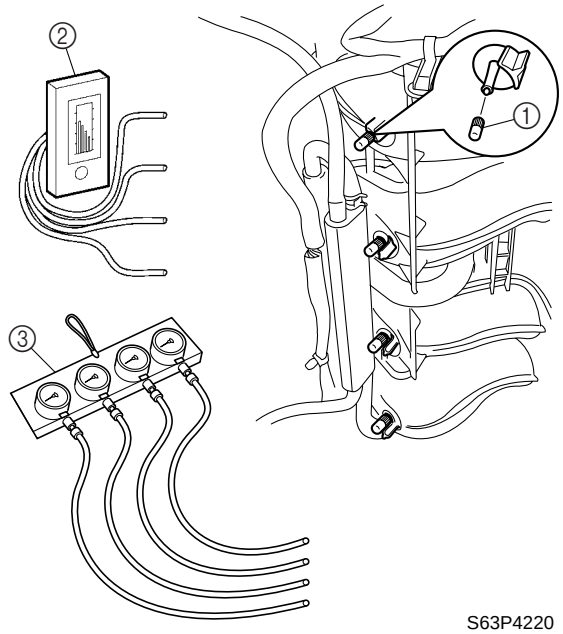
Eine Drosselklappe nicht einstellen, wenn sie richtig funktioniert. Unnötiges Einstellen kann einen Leistungsverlust des Motors verursachen.

1. Die Verschlußkappen ① abnehmen und dann das Wartungswerkzeug, wie dargestellt, am Ansaugsammelrohr anbringen.



S63P4210

Synchronisationsuhr: 90890-03159

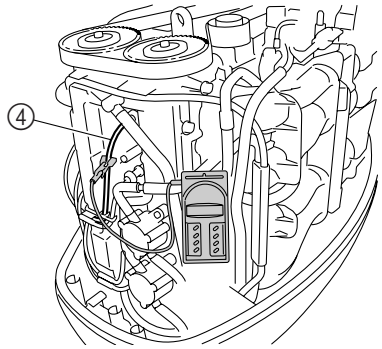


S63P4220

HINWEIS:

Am besten eine im einschlägigen Fachhandel erhältliche Synchronisationsuhr ② oder ③ verwenden, die, wie in der Abbildung gezeigt, vier Adapter aufweist.

2. Den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.
3. Das Wartungswerkzeug am Zündkerzenkabel #1 ④ befestigen und dann die Leerlaufdrehzahl kontrollieren.



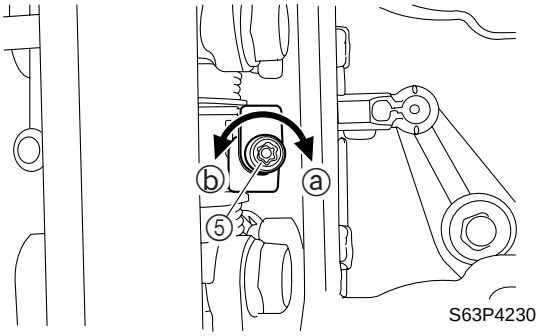
S63P4250

Digitalerer Drehzahlmesser:
90890-06760

Leerlaufdrehzahl: 700 ± 50 U/min

4. Den Kompressionsdruck aller Zylinder messen.

5. Die Synchronisationsschraube ⑤ verdrehen, so daß der Kompressionsdruck der Zylinder #3 oder #4 nicht mehr als 4 kPa (30 mmHg) vom Kompressionsdruck der Zylinder #1 oder #2 abweicht.



S63P4230

Nach ⓐ	Kompressionsdruck nimmt zu.
Nach ⓑ	Kompressionsdruck nimmt ab.

Beispiel
Meßergebnisse:

Zylinder	#1	#2	#3	#4
kPa (mmHg)	49 (370)	48 (360)	45 (340)	44 (330)

Den Kompressionsdruck der Zylinder #1 und #4 so einstellen, daß sie nicht mehr als 4 kPa (30 mmHg) voneinander abweichen.

Meßergebnisse:

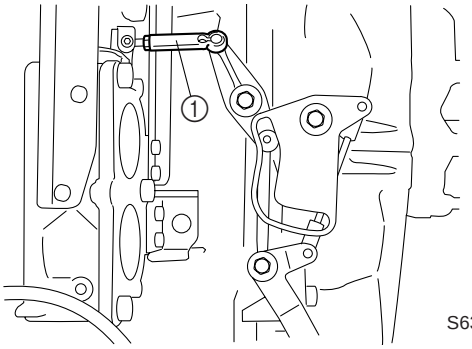
Zylinder	#1	#2	#3	#4
kPa (mmHg)	49 (370)	48 (360)	52 (390)	53 (400)

Den Kompressionsdruck der Zylinder #2 und #4 so einstellen, daß sie nicht mehr als 4 kPa (30 mmHg) voneinander abweichen.

Drosselklappensensor einstellen

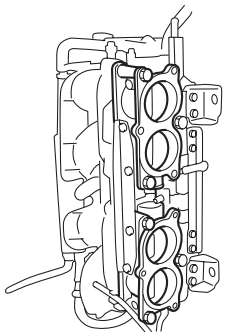
HINWEIS:
- Die Drosselklappen müssen vor der Messung der Ausgangsspannung richtig eingestellt sein.
- Zur Messung der Drosselklappen-Ausgangsspannung das Digitalmeßgerät auf manuell schalten.

1. Den Ansaugluftgeräuschdämpfer ausbauen.
2. Die Drosselklappen-Verbindungsstange ① vom Gashebel 1 lösen.

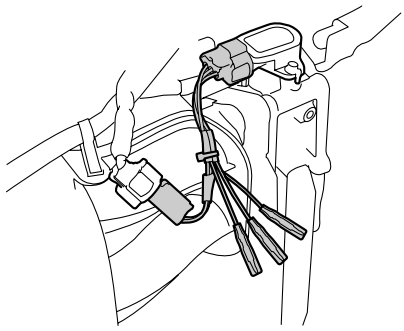


S63P4260

3. Sicherstellen, daß die Drosselklappen völlig geschlossen sind.


S63P4270

4. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Drosselklappensensor anschließen.


S63P8130

Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06793

5. Den Motor-Startschalter auf “ON” stellen.
6. Die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung bei völlig geschlossenen Drosselklappen messen Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Drosselklappensensor einstellen.

HINWEIS:
Zur Messung der Ausgangsspannung das Meßgerät-Pluskabel an das rosa Kabel des Prüfkabelbaums und das Meßgerät-Minuskabel an das rosa Kabel des Prüfkabelbaums anschließen.

Digitales Ohmmeter: 90890-03174

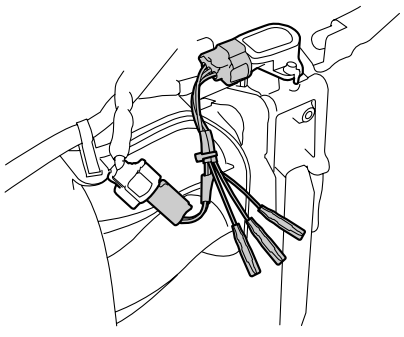
Drosselklappensensor-Ausgangsspannung:
Rosa (P) – Schwarz (B)
0,70 ± 0,02 V

7. Den Ansaugluftgeräuschdämpfer einbauen.
8. Den Motor anlassen und dann erneut die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Drosselklappensensor einstellen.

Drosselklappensensor-Ausgangsspannung bei Leerlaufdrehzahl:
Rosa (P) – Schwarz (B)
0,70 ± 0,02 V

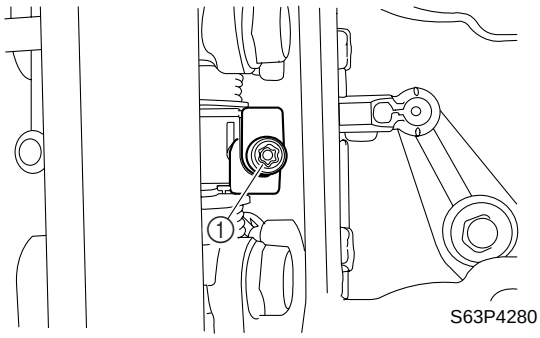
Drosselklappensensor einstellen (beim Ausbauen oder Ersetzen des Drosselklappengehäuses)

1. Das Einlaßsystem einbauen.
2. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Drosselklappensensor anschließen.


S63P8130

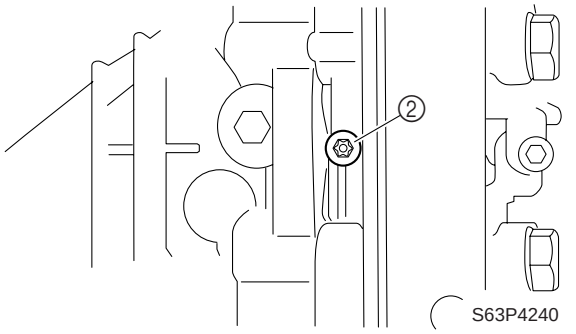
Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06793

3. Die Synchronisationsschraube ① lockern.



S63P4280

4. Die Drosselklappenanschlagsschraube ② lockern und die Drosselklappen #1 und #2 völlig schließen.



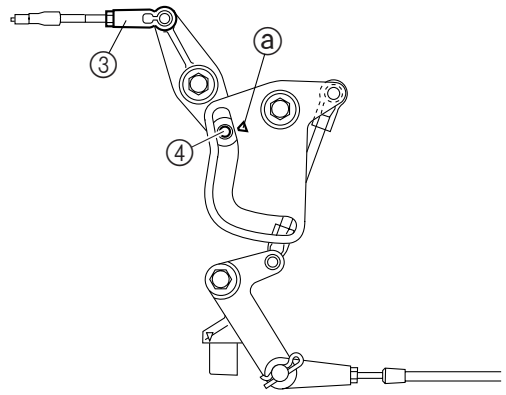
S63P4240

5. Den Motor-Startschalter auf “ON” stellen.
6. Die Drosselklappensensorschraube lockern und die Ausgangsspannung auf die Herstellerangaben angleichen.

Drosselklappensensor-Ausgangsspannung:
Rosa (P) – Schwarz (B)
0,70 ± 0,02 V

7. Die Drosselklappen mehrmals betätigen.
8. Die Synchronisationsschraube allmählich festziehen. Sicherstellen, daß die Ausgangsspannung sich nicht verändert.
9. Die Drosselklappenanschlagsschraube festziehen, bis sie den Gashebel leicht berührt.
10. Die Drosselklappen mehrmals betätigen und kontrollieren, ob die Ausgangsspannung sich nicht verändert.
11. Die Drosselklappensensorschrauben festziehen.

12. Die Drosselklappen-Verbindungsstange ③ so einbauen, daß die Nockenlaufrolle der Drosselklappe ④, wie in der Abbildung dargestellt, auf die Einstellmarkierung ⓐ ausgerichtet ist.



S63P4290

HINWEIS:

Beim Einbau der Drosselklappen-Verbindungsstange sicherstellen, daß die Drosselklappen-Ausgangsspannung sich nicht verändert.

13. Den Ansaugluftgeräuschdämpfer einbauen.

14. Den Motor anlassen und dann die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Drosselklappensensor erneut einstellen.

Drosselklappensensor-Ausgangsspannung bei Leerlaufdrehzahl:
Rosa (P) – Schwarz (B)
0,70 ± 0,02 V

15. Die Drosselklappen-Synchronisation kontrollieren.

— MEMO —

Motoreinheit

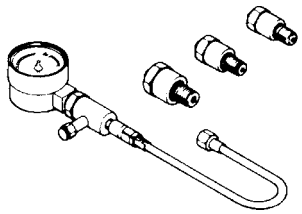
Spezialwerkzeuge zur Wartung 5-1

Motoreinheit 5-3
Kompressionsdruck kontrollieren 5-11
Öldruck kontrollieren 5-11
Öldrucksensor kontrollieren 5-12
Ventilspiel kontrollieren 5-12
Steuerriemen ersetzen 5-16
Motoreinheit ausbauen 5-18
Ölfilter ausbauen 5-20
Steuerriemen und Zahnräder ausbauen 5-20
Steuerriemen und Zahnräder kontrollieren 5-21
Zahnräder und Steuerriemen einbauen 5-21

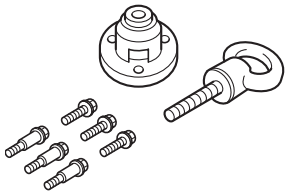
Zylinderkopf 5-23
Zylinderkopf ausbauen 5-28
Ventilfedern kontrollieren 5-28
Ventile kontrollieren 5-29
Ventilführungen kontrollieren 5-29
Ventilführungen ersetzen 5-30
Ventilsitz kontrollieren 5-31
Ventilsitz nachschleifen 5-31
Nockenwelle kontrollieren 5-33
Zylinderkopf kontrollieren 5-34
Ventile einbauen 5-34
Zylinderkopf einbauen 5-35
Auspuffdeckel ausbauen 5-37
Druckregelventil kontrollieren 5-37
Druckregelventil einbauen 5-37

Zylinderblock 5-38
Zylinderblock zerlegen 5-41
Ausgleichswellen-Baugruppe kontrollieren 5-41
Kolbendurchmesser kontrollieren 5-41
Zylinderbohrung kontrollieren 5-42
Kolbenlaufspiel kontrollieren 5-42
Kolbenringe kontrollieren 5-42
Kolbenringnuten kontrollieren 5-43
Kolbenring-Flankenspiel kontrollieren 5-43
Pleuelstangen-Axialspiel kontrollieren 5-43
Kurbelwelle kontrollieren 5-44
Kurbelzapfen-Lagerspiel kontrollieren 5-45
Pleuelstangenlager auswählen 5-46
Lagerspiel des Kurbelwellenzapfens kontrollieren 5-47
Kurbelwellen-Hauptlager auswählen 5-48
Ölpumpe zerlegen 5-49
Ölpumpe kontrollieren 5-49
Ölpumpe zusammenbauen 5-49
Kolben und Zylinderblock zusammenbauen 5-50
Motoreinheit einbauen 5-55

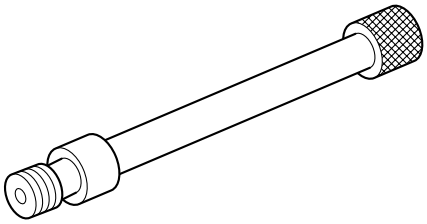
Spezialwerkzeuge zur Wartung



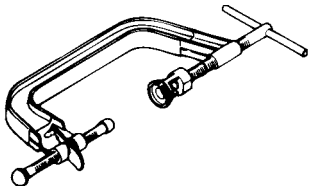
Kompressionsuhr
90890-03160



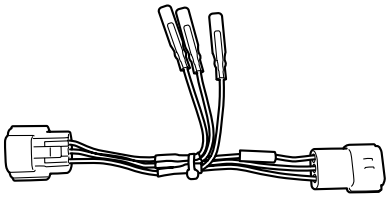
Schwungrad-Abzieher
90890-06521



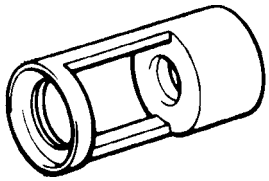
Kompressionsuhr-Verlängerung
90890-06563



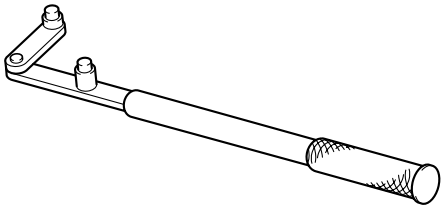
Ventilfeder-Montageschlüssel
90890-04019



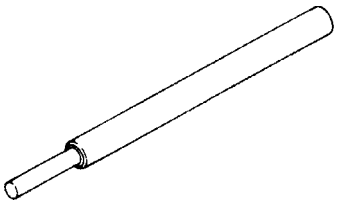
Prüfkabelbaum (3 Pole)
Neu: 90890-06869
Laufend: 90890-06769



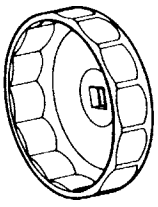
Montageschlüsselvorsatz für die Ventilfeder
90890-06320



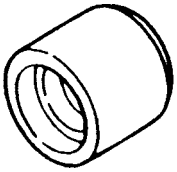
Schwungradgegenhalter
90890-06522



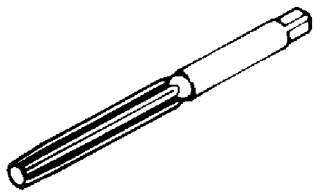
Ventilführungszieher/-eintreiber
90890-06801



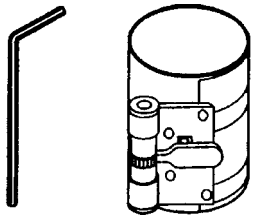
Ölfilterschlüssel
90890-06830



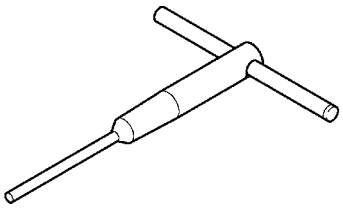
Eintreiber für Ventilführungen
90890-06810



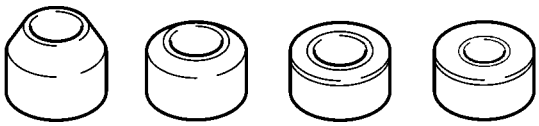
Reibahle für Ventilführungen
90890-06804



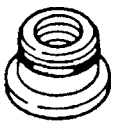
Kolbenring-Montagezange
90890-05158



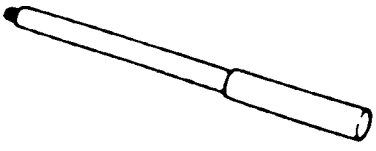
Halterung-Ventilsitzschneider
90890-06316



Ventilsitzschneider
90890-06324, 90890-06325, 90890-06326,
90890-06327

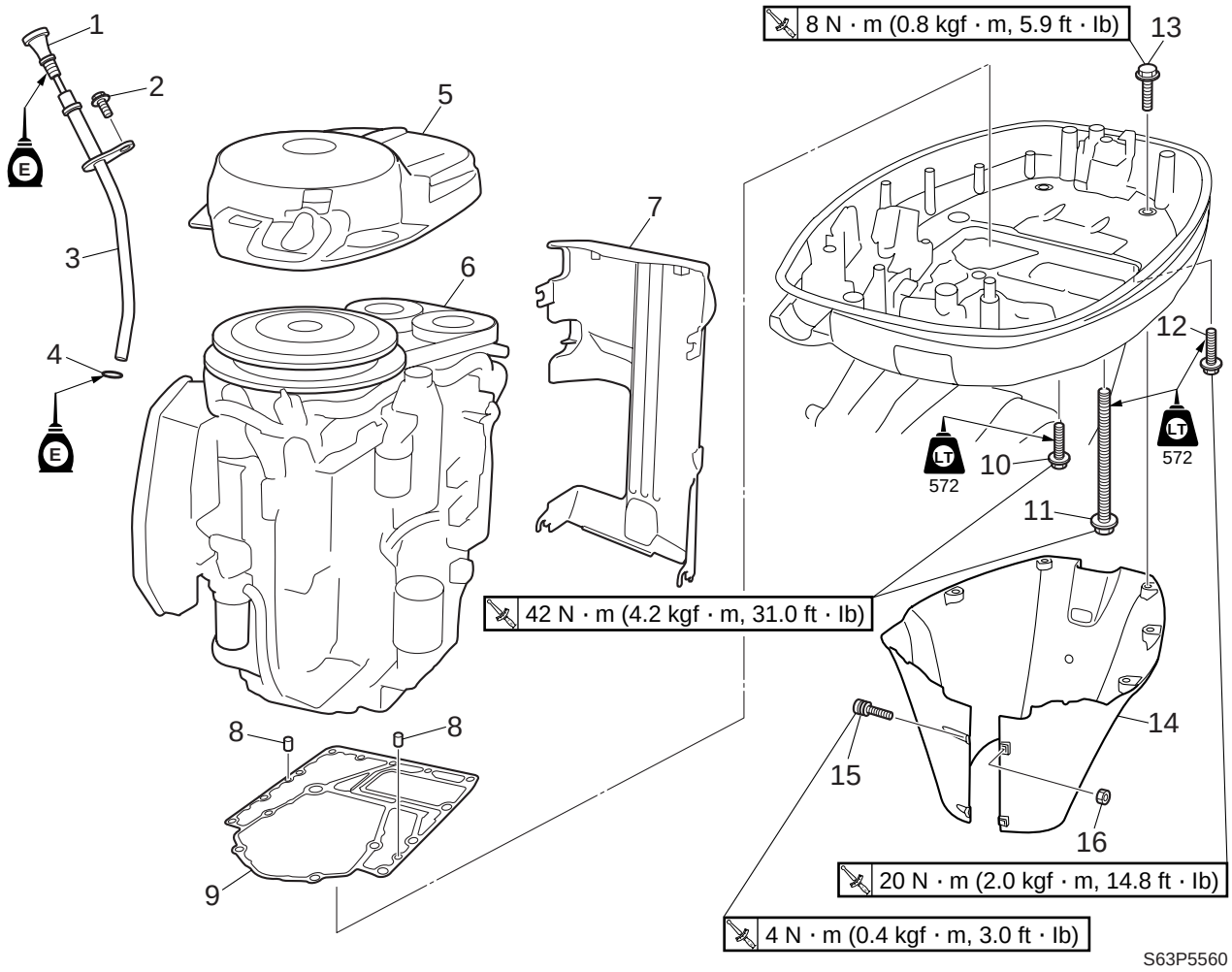


Nadellager-Treibstück
90890-06611, 90890-06654

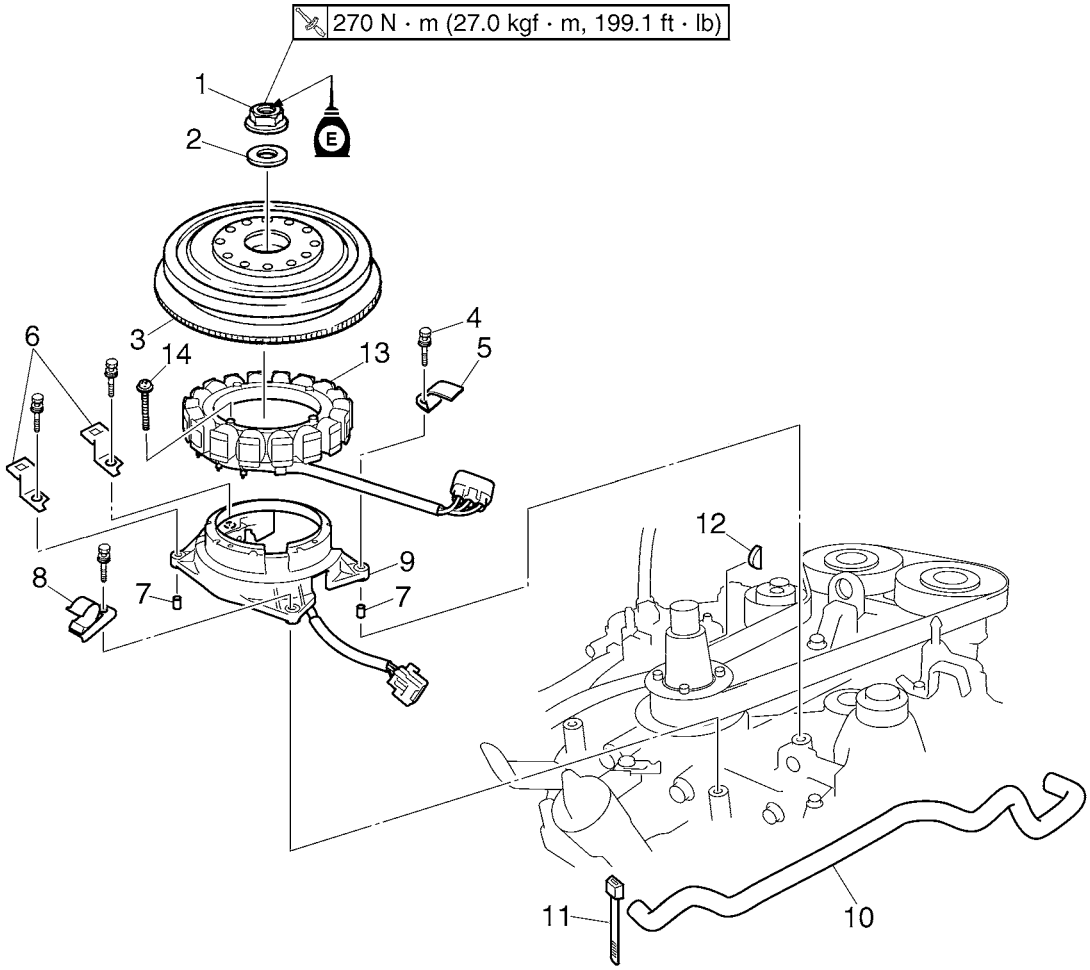


Treibdorn L3
90890-06652

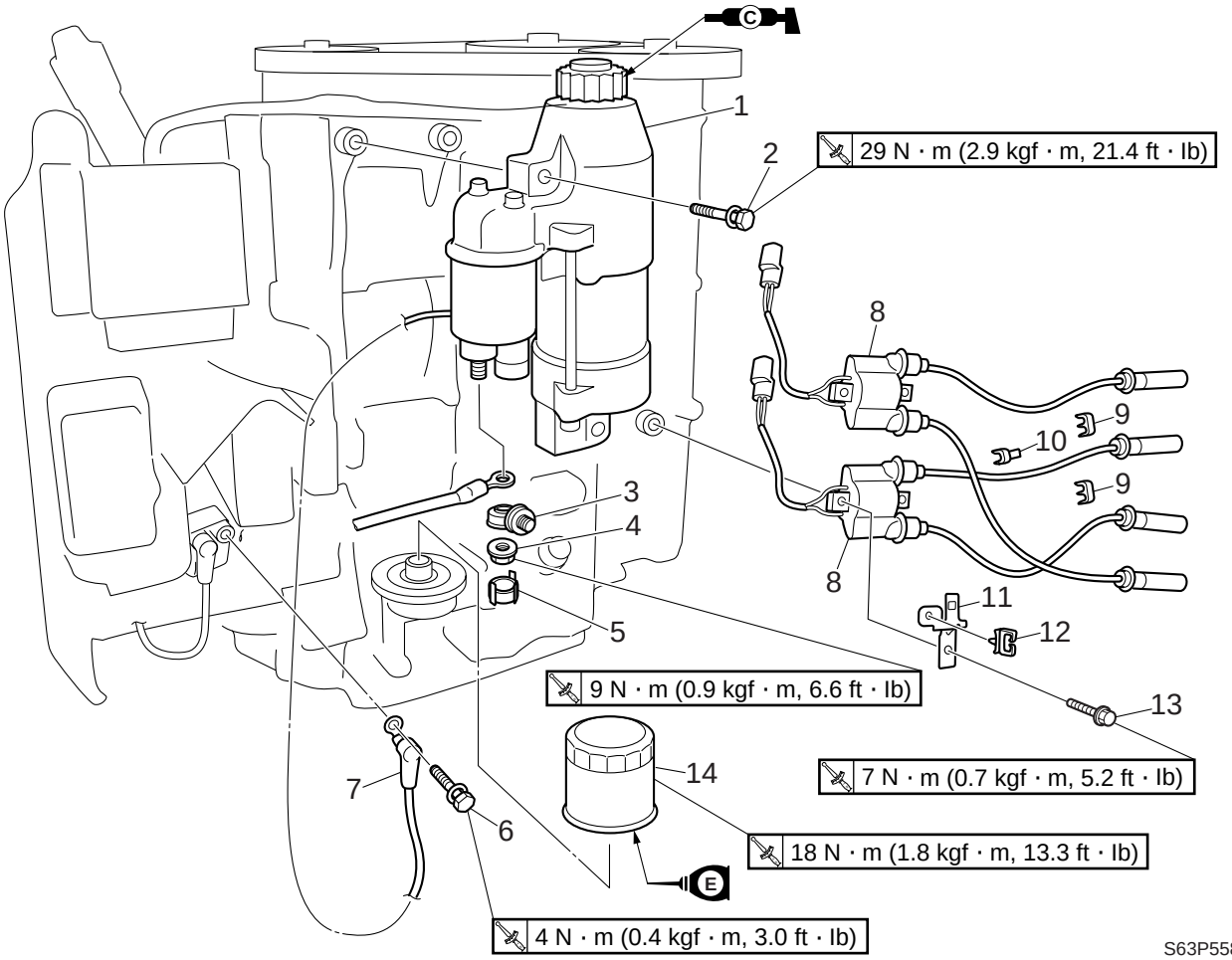
Motoreinheit



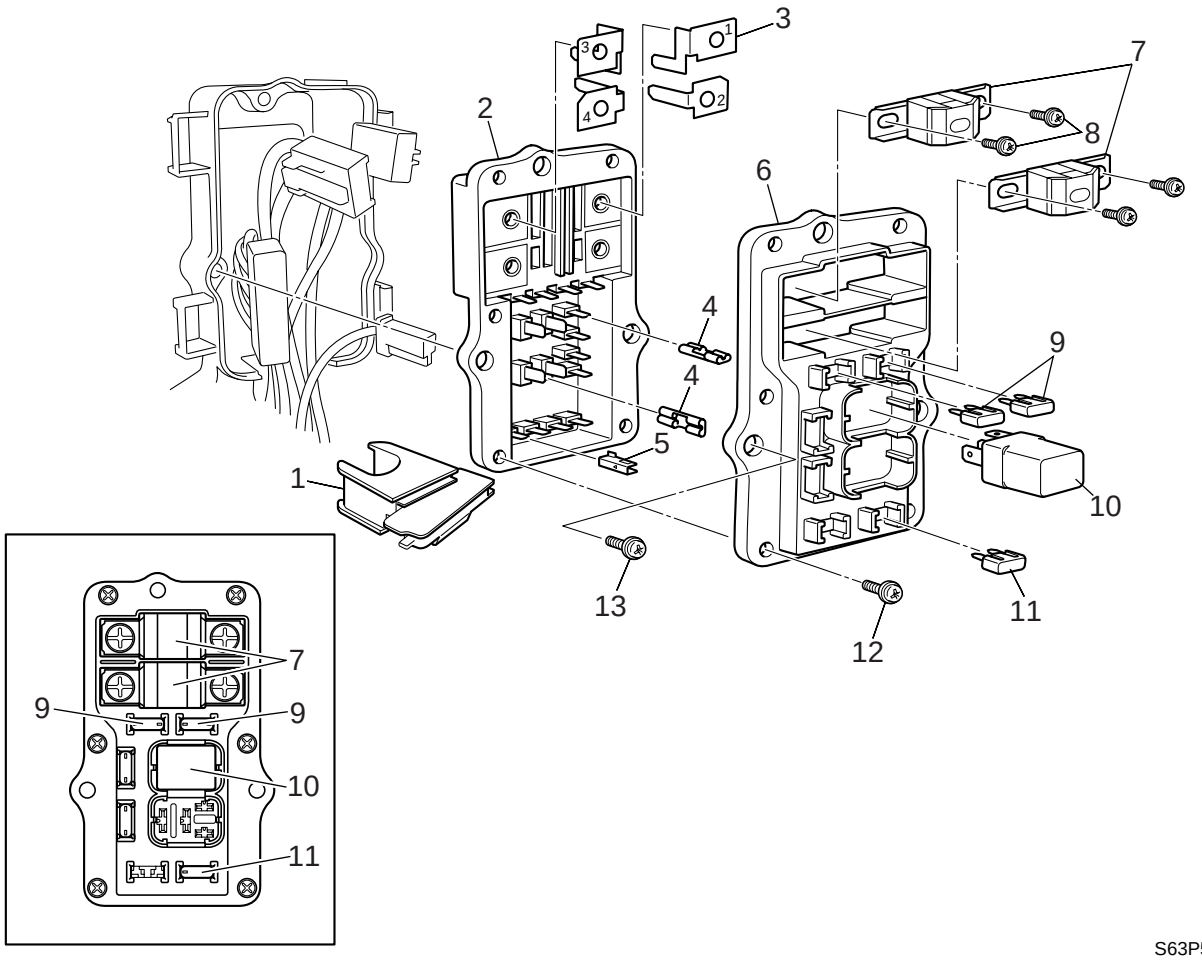
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Meßstab	1	
2	Schraube	1	M6 × 20 mm
3	Meßstabrohr	1	
4	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
5	Schwungradmagnetabdeckung	1	
6	Motoreinheit	1	
7	Zündkerzenkabelabdeckung	1	
8	Zentrierstift	2	
9	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
10	Schraube	4	M10 × 35 mm
11	Schraube	8	M10 × 140 mm
12	Schraube	3	M8 × 35 mm
13	Schraube	4	M6 × 16 mm
14	Schutzabdeckung	1	
15	Schraube	2	ø6 × 40 mm
16	Mutter	2	



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Mutter	1	
2	Unterlegscheibe	1	
3	Schwungradmagnet	1	
4	Schraube	4	M6 × 35 mm
5	Halter	1	
6	Halterung	2	
7	Muffe	2	
8	Halter	1	
9	Spulenkranzhalterung	1	
10	Schlauch	1	
11	Kabelbinder	1	**Nicht wiederverwendbar**
12	Scheibenkeil	1	
13	Spulenkranz	1	
14	Schraube	4	ø6 × 30 mm

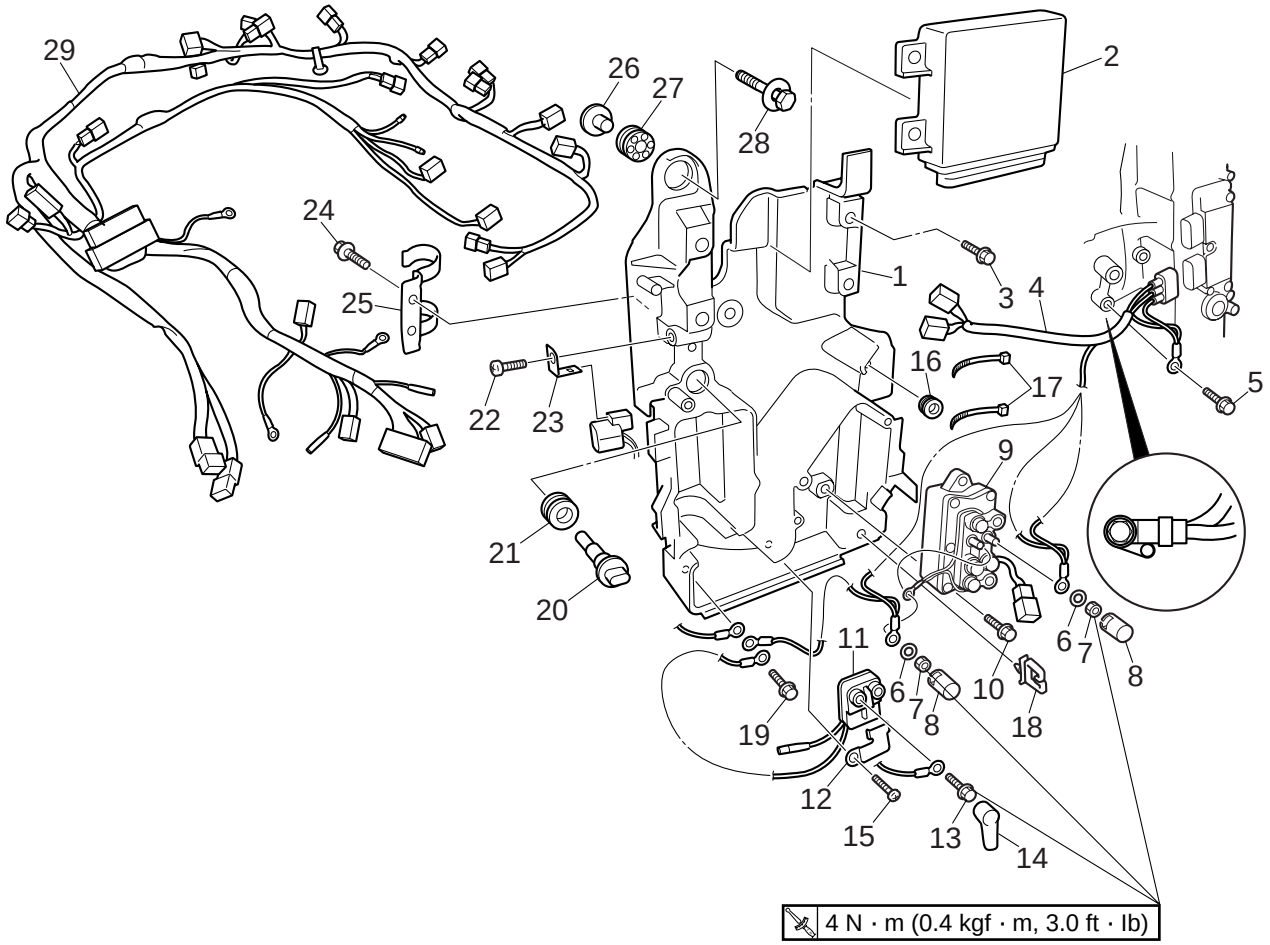


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Startermotor	1	
2	Schraube	3	M8 × 45 mm
3	Pol	1	
4	Mutter	1	
5	Verschlußkappe	1	
6	Schraube	1	M6 × 10 mm
7	Startermotorkabel	1	
8	Zündspule	2	
9	Halter	2	
10	Halter	1	
11	Halterung	2	
12	Halter	2	
13	Schraube	4	M6 × 25 mm
14	Ölfilter	1	



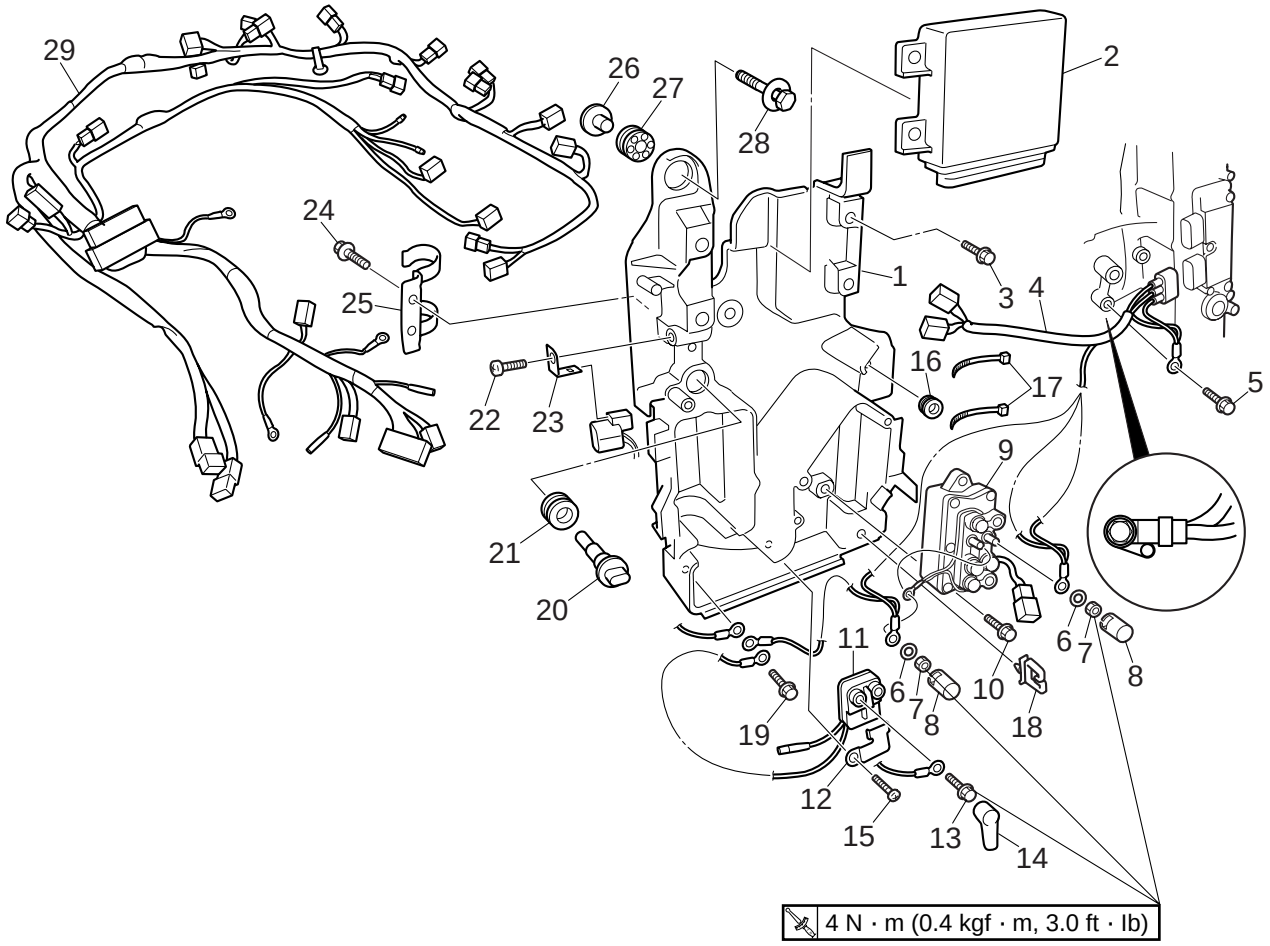
S63P5600

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Stopfen	1	
2	Sicherungshalter	1	
3	Anschlußplatte	4	
4	Pol	8	
5	Pol	8	
6	Sicherungshalter	1	
7	Sicherung	2	50 A
8	Schraube	4	ø5 × 10 mm
9	Sicherung	2	20 A
10	Relais	1	
11	Sicherung	1	30 A
12	Schraube	6	ø3 × 10 mm
13	Schraube	3	ø5 × 20 mm



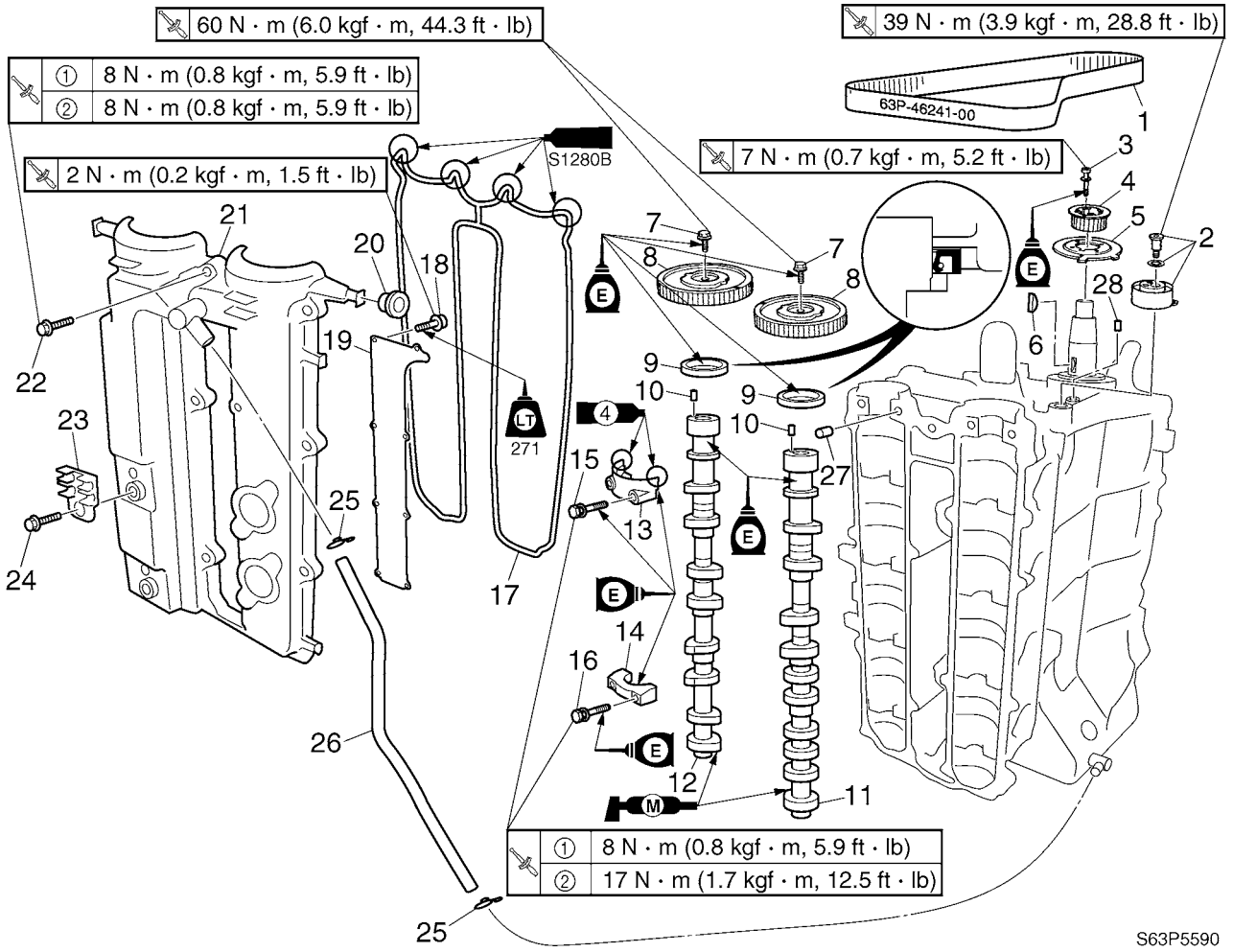
S63P5610

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Verteilerbox	1	
2	ECM (Elektronische Kontrolleinheit)	1	
3	Schraube	4	M6 × 16 mm
4	Kabelbaum	1	
5	Schraube	1	M6 × 20 mm
6	Unterlegscheibe	2	
7	Mutter	2	
8	Verschlußkappe	2	
9	PTT-Relais	1	
10	Schraube	2	M6 × 20 mm
11	Starterrelais	1	
12	Halter	1	
13	Schraube	1	M6 × 10 mm
14	Verschlußstopfen	1	
15	Schraube	1	ø6 × 19 mm
16	Stopfen	1	
17	Kabelbinder	2	**Nicht wiederverwendbar**

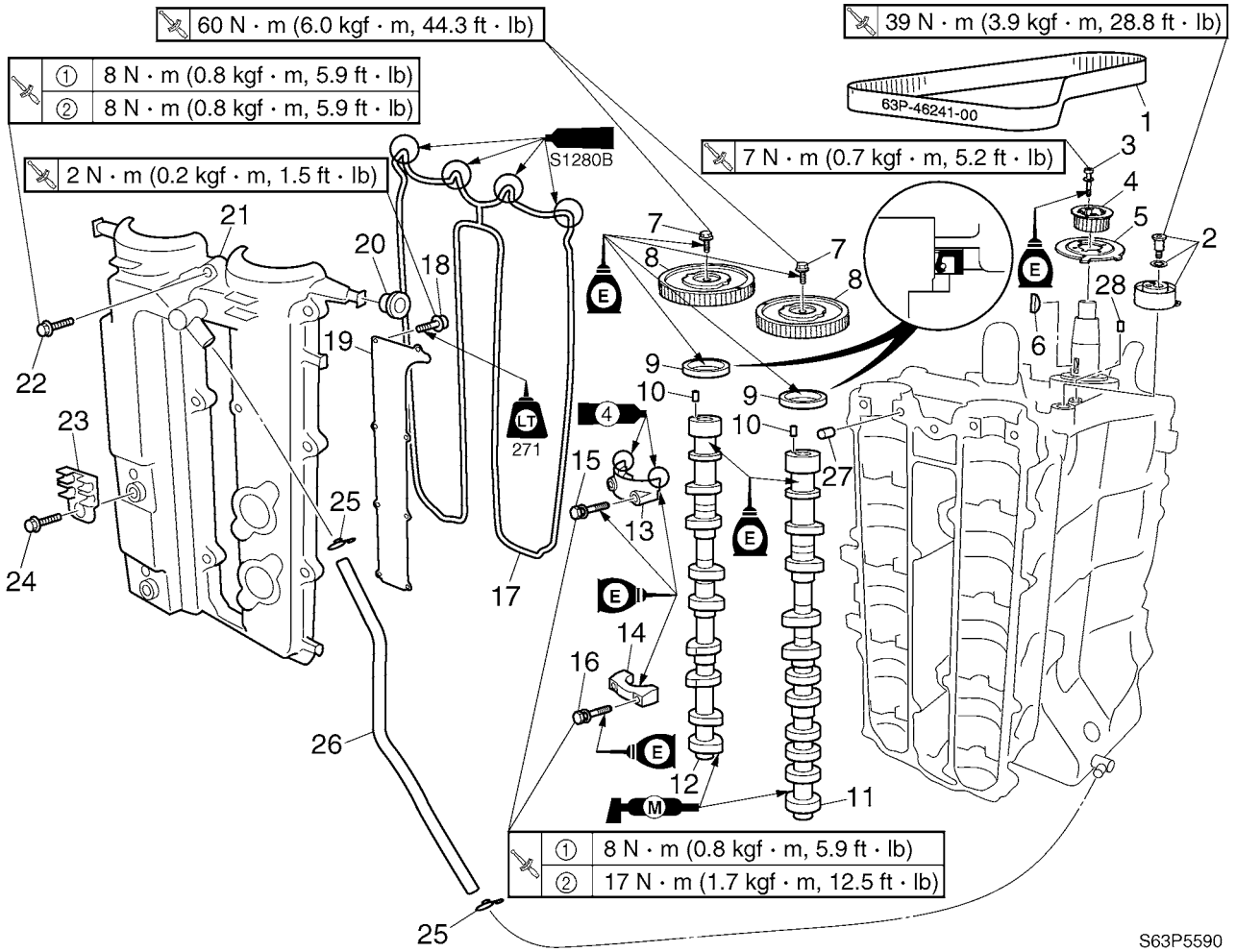


S63P5610

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Halter	1	
19	Schraube	1	M6 × 12 mm
20	Ansaugluft-Temperatursensor	1	
21	Stopfen	1	
22	Schraube	1	ø6 × 19 mm
23	Halterung	1	
24	Schraube	1	ø6 × 19 mm
25	Halter	1	
26	Muffe	3	
27	Stopfen	3	
28	Schraube	3	M6 × 35 mm
29	Kabelbaum	1	


60 N · m (6.0 kgf · m, 44.3 ft · lb)
39 N · m (3.9 kgf · m, 28.8 ft · lb)
① 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
② 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
2 N · m (0.2 kgf · m, 1.5 ft · lb)
7 N · m (0.7 kgf · m, 5.2 ft · lb)
63P-46241-00
S1280B
271
① 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
② 17 N · m (1.7 kgf · m, 12.5 ft · lb)
S63P5590

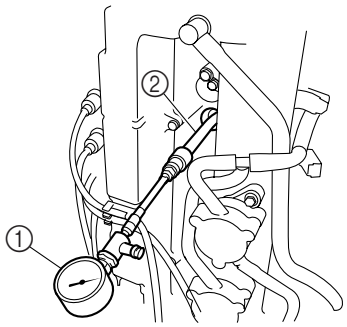
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Steuerriemen	1	
2	Steuerriemenspanner	1	
3	Schraube	4	M5 × 40 mm
4	Kurbelwellenrad	1	
5	Platte	1	
6	Scheibenkeil	1	
7	Schraube	2	M10 × 35 mm
8	Nockenwellenrad	2	
9	Wellendichtring	2	
10	Zentrierstift	2	
11	Nockenwelle	1	
12	Nockenwelle	1	
13	Nockenwellenlagerdeckel	2	
14	Nockenwellenlagerdeckel	8	
15	Schraube	4	M7 × 48 mm
16	Schraube	16	M7 × 37 mm
17	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**


60 N · m (6.0 kgf · m, 44.3 ft · lb)
39 N · m (3.9 kgf · m, 28.8 ft · lb)
① 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
② 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
2 N · m (0.2 kgf · m, 1.5 ft · lb)
7 N · m (0.7 kgf · m, 5.2 ft · lb)
63P-46241-00
S1280B
271
① 8 N · m (0.8 kgf · m, 5.9 ft · lb)
② 17 N · m (1.7 kgf · m, 12.5 ft · lb)
S63P5590

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Schraube	8	ø4 × 8 mm
19	Platte	1	
20	Stopfen	6	
21	Zylinderkopfdeckel	1	
22	Schraube	15	M6 × 30 mm
23	Halter	2	
24	Schraube	2	M6 × 10 mm
25	Klemme	2	
26	Schlauch	1	
27	Zentrierstift	4	
28	Zentrierstift	1	

Kompressionsdruck kontrollieren

1. Den Motor starten, fünf Minuten lang warmlaufen lassen und dann abstellen.
2. Die Reißleine vom Motor-Stopschalter am Fernschaltkasten abziehen.
3. Die Zündkerzenkabelabdeckung sowie sämtliche Zündkerzen ausbauen und dann das Wartungswerkzeug an einer der Zündkerzenbohrungen anbringen.



S63P5010

ACHTUNG:

Vor dem Ausbau der Zündkerzen Druckluft in die Zündkerzenbohrung blasen, um zu verhindern, daß Schmutz oder Staub in den Zylinder gelangen.

Kompressionsuhr ①: 90890-03160
Kompressionsuhr-Verlängerung ②: 90890-06563

4. Vollgas geben, den Motor anlassen, warten, bis sich die Anzeige der Kompressionsuhr stabilisiert hat, und dann den Kompressionsdruck messen.

Mindestkompressionsdruck (Bezugswert):
880 kPa (8,8 kgf/cm^2, 128 psi)

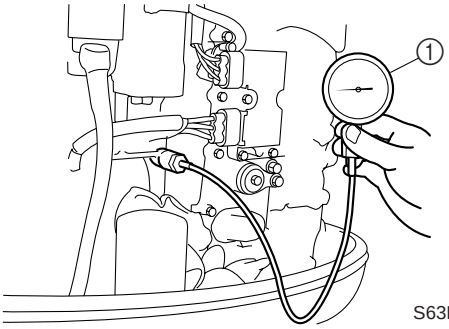
5. Falls der Kompressionsdruck unter dem Sollwert liegt und für die einzelnen Zylinder nicht identisch ist, ein wenig Motoröl in den Zylinder geben und dann erneut den Kompressionsdruck messen.

HINWEIS:

- Erhöht sich der Kompressionsdruck, die Kolben und die Kolbenringe auf Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.
- Erhöht sich der Kompressionsdruck nicht, das Ventilspiel, das Ventil, den Ventilsitz, die Zylinderlaufbuchse, die Zylinderkopfdichtung und den Zylinderkopf kontrollieren. Falls nötig, einstellen oder ersetzen.

Öldruck kontrollieren

1. Einen Lappen unter den Öldrucksensor legen.
2. Den Öldrucksensor ausbauen und dann eine Öldruckanzeige ① an der Einbaubohrung für den Öldrucksensor anbringen.



S63P5020

HINWEIS:

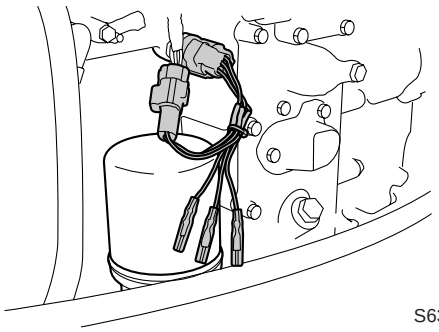
Ein herkömmliches Druckmeßgerät verwenden.

3. Den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.
4. Den Öldruck kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Motor auf Ölecks sowie die Ölpumpe und das Ölsieb kontrollieren.

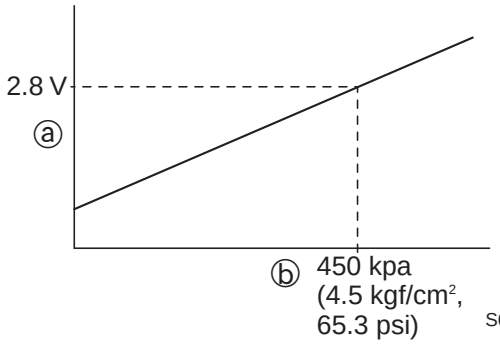
Öldruck (Bezugswert):
450 kPa (4,5 kgf/cm^2, 65,3 psi) bei Leerlaufdrehzahl

Öldrucksensor kontrollieren

1. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Öldrucksensor anschließen.
2. Den Motor starten und fünf Minuten lang warmlaufen lassen.
3. Die Öldrucksensor-Eingangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Kabelbaumanschluß kontrollieren oder die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) ersetzen.
4. Die Öldrucksensor-Ausgangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S63P5030



S63P5040

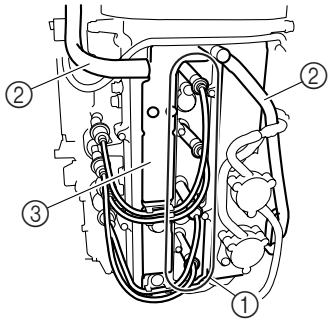
ⓐ: Ausgangsspannung
ⓑ: Öldruck

Prüfkabelbaum (3 Pole):
Neu: 90890-06869
Laufend: 90890-06769

Öldrucksensor-Eingangsspannung:
Orange (O) – Schwarz (B)
5 V
Öldrucksensor-Ausgangsspannung (Bezugswert):
Rosa/Weiß (P/W) – Schwarz (B)
2,8 V bei Leerlaufdrehzahl

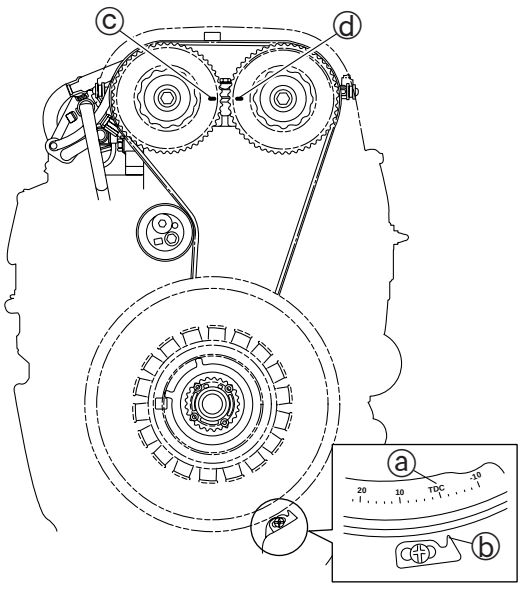
Ventilspiel kontrollieren

1. Die Schwungradmagnetabdeckung und die Zündkerzenkabelabdeckung ausbauen.
2. Die Kraftstoffschläuche von den Kraftstoffpumpen abziehen.
3. Die Zündkerzenkabel ① abziehen und dann die Motorentlüftungsschläuche ②, die Zündkerzen und den Zylinderkopfdeckel ③ ausbauen.



S63P5050

4. Den Schwungradmagneten im Uhrzeigersinn drehen, bis die OT-Markierung ⓐ auf dem Schwungradmagneten mit dem Zeiger ⓑ fluchtet. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓒ und ⓓ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten.



S63P5060

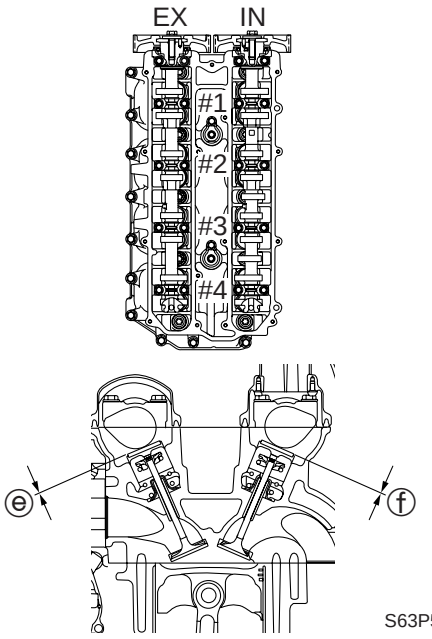
HINWEIS:
Den Schwungradmagneten nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

5

5. Das Einlaß-Ventilspiel der Zylinder #1 und #2 sowie das Auslaß-Ventilspiel der Zylinder #1 und #3 kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben einstellen.

6. Den Schwungradmagneten 360° im Uhrzeigersinn drehen.

7. Das Einlaß-Ventilspiel der Zylinder #3 und #4 sowie das Auslaß-Ventilspiel der Zylinder #2 und #4 kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben einstellen.



HINWEIS:
- Das Ventilspiel bei kaltem Motor kontrollieren.
- Die Messung notieren.

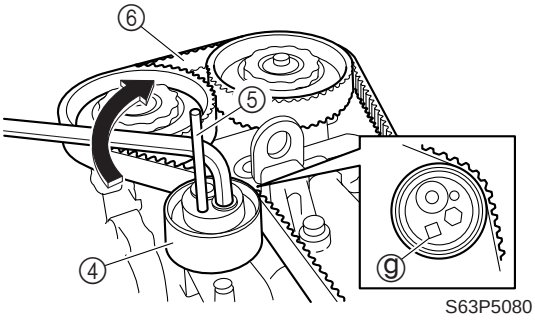
Ventilspiel:
Einlaß ⓔ:
0,20 ± 0,03 mm (0,008 ± 0,001 in)
Auslaß ⓕ:
0,34 ± 0,03 mm (0,013 ± 0,001 in)

8. Den Schwungradmagneten 360° im Uhrzeigersinn drehen, bis die OT-Markierung auf dem Schwungradmagneten mit dem Zeige fluchtet. Sicherstellen, daß die I-Markierungen auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten.

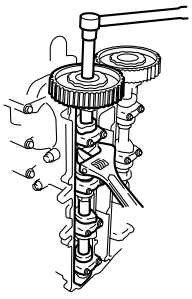
9. Den Steuerriemenspanner ④ allmählich mit einem Sechskantschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, um den Steuerriemen zunehmend zu spannen, und dann einen Stift ⑤ von ø5,0 mm (0,2 in) in die Bohrung ⓖ stecken.

HINWEIS:
Den Stift im Steuerriemenspanner belassen, bis der Steuerriemen montiert ist.

10. Den Steuerriemen ⑥ von den Nockenwellenrädern abnehmen.

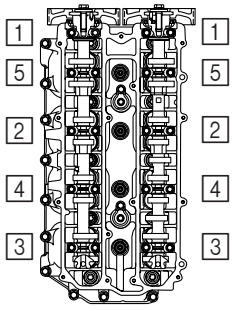


11. Die Nockenwellenräder ausbauen.



HINWEIS:
Die Nockenwelle mit einem Schraubenschlüssel festhalten und darauf achten, daß das Nockenwellenrad nicht beschädigt wird.

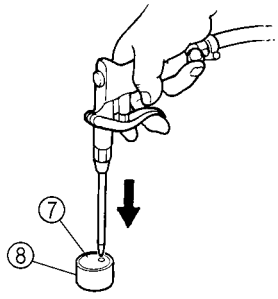
12. Die Nockenwellenlagerdeckel in der abgebildeten Reihenfolge ausbauen.



S63P5100

13. Die Nockenwellenräder ausbauen.

14. Die Ventil-Einstellscheibe ⑦ mittels Druckluft vom Ventilheber ⑧ trennen.



S63P5C60

HINWEIS:
Die Ventilsteuerungsteile nicht vertauschen. Zusammengehörige Teile beisammenhalten.

15. Die Ventil-Einstellscheibenstärke mit einem Mikrometer messen und die Meßwerte notieren.

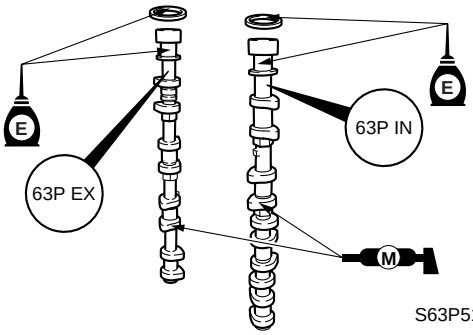
16. Die benötigte Ventil-Einstellscheibe anhand der folgenden Formel errechnen.

Stärke der benötigten Ventil-Einstellscheibe = Stärke der entfernten Ventil-Einstellscheibe + gemessenes Ventilspiel – vorgeschriebenes Ventilspiel

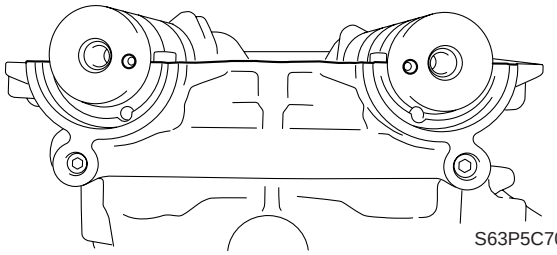
Beispiel:
Beträgt die Stärke der ausgebauten Ventil-Einstellscheibe 2,10 mm, das gemessene Ventilspiel 0,30 mm und das vorgeschriebene Ventilspiel 0,20 mm, dann ist die Stärke der benötigten Ventil-Einstellscheibe = 2,10 + 0,30 – 0,20 = 2,20 mm

17. Die benötigte Ventil-Einstellscheibe in den Ventilheber einsetzen.

18. Die Nockenwellen mit neuen Wellendichtringen in den Zylinderkopf einbauen.



S63P5110

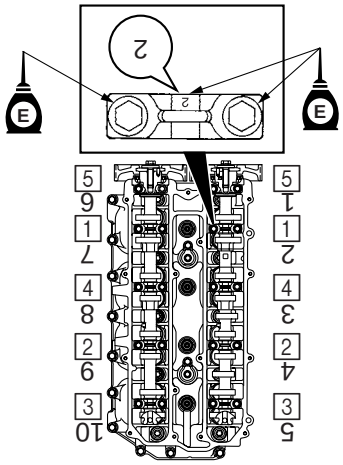


S63P5C70

HINWEIS:
Die Nockenwellen so einbauen, daß die Zentrierstifte nach innen weisen und mit den Zylinderkopf- Paßflächen fluchten.

5

19. Die Nockenwellenlagerdeckel einbauen und dann in zwei Gängen in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

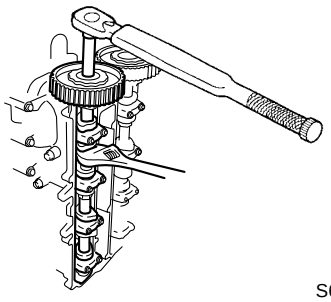


S63P5120

HINWEIS:
- Die Nockenwellenlagerdeckel in die in der Abbildung dargestellte Lage bringen; die eingestanzten Nummern müssen dabei auf dem Kopf stehen.
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Schrauben des Nockenwellenlagerdeckels auftragen.

Nockenwellenlagerdeckel-Schraube:
1.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)
2.: 17 N·m (1,7 kgf·m, 12,5 ft·lb)

20. Die Nockenwellenräder einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

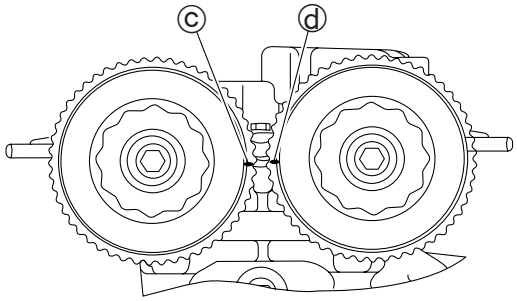


S63P5130

HINWEIS:
Vor dem Einbau Motoröl auf die Nockenwellenräder auftragen.

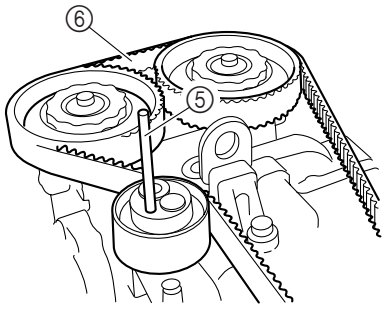
Nockenwellenradschraube:
60 N·m (6,0 kgf·m, 44,3 ft·lb)

21. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓒ und ⓓ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten. Falls nötig, einstellen.



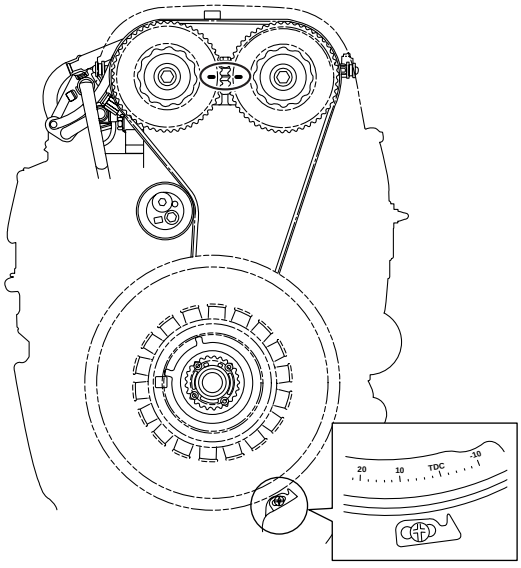
S63P5140

22. Den Steuerriemen ⑥ einbauen und von der Kurbelwellenradseite eine halbe Umdrehung entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um ihn auszurichten, und dann den Stift ⑤ entfernen.



S63P5C90

23. Den Schwungradmagneten zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und dann kontrollieren, daß die Einstellmarkierungen ausgerichtet sind.



S63P5160

HINWEIS:
Den Schwungradmagneten nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

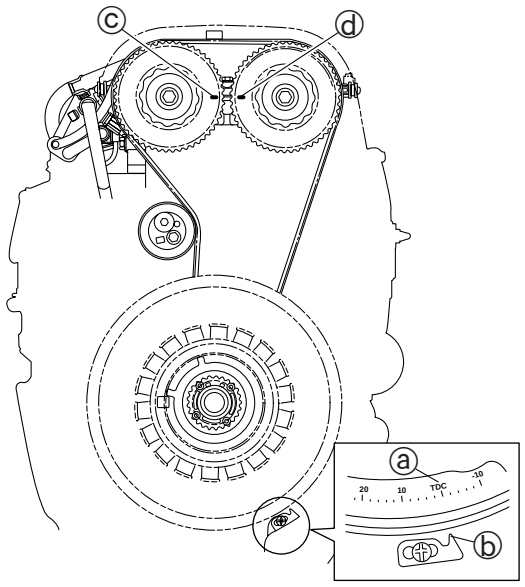
24. Das Ventilspiel kontrollieren. Falls nötig, einstellen.
25. Die Zündkerzen einsetzen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.
26. Die Schrauben der Zylinderkopfabdeckung einsetzen und sie dann in zwei Gängen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Zündkerze: 25 N·m (2,5 kgf·m, 18,4 ft·lb)
Zylinderkopfdeckelschraube:
1.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)
2.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)

27. Die Motorentlüftungsschläuche einbauen und dann die Zündkerzenstecker aufsetzen.
28. Die Zündkerzenkabelabdeckung und die Schwungradmagnetabdeckung einbauen.

Steuerriemen ersetzen

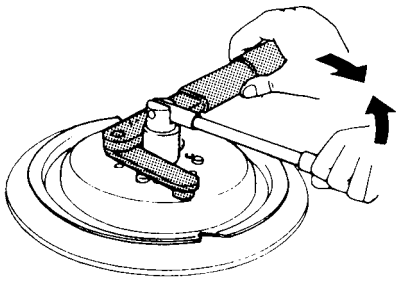
1. Die Abdeckung des Schwungradmagneten abnehmen.
2. Den Schwungradmagneten im Uhrzeigersinn drehen, bis die OT-Markierung ⓐ auf dem Schwungradmagneten mit dem Zeiger ⓑ fluchtet. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓒ und ⓓ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten.



S63P5060

HINWEIS:
Den Schwungradmagneten nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

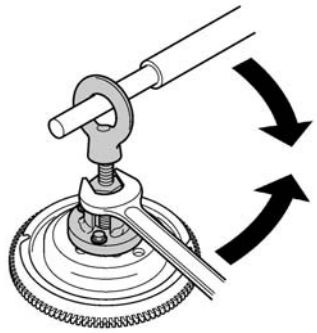
3. Die Mutter des Schwungradmagneten lösen.

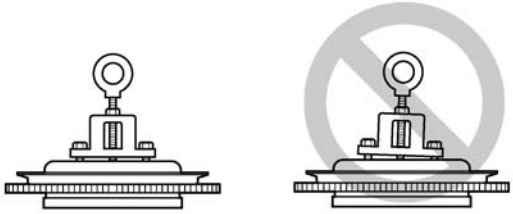

S63P5260

ACHTUNG:
Wie gezeigt, Druck in Pfeilrichtung ausüben, damit der Schwungradgegenhalter nicht abrutscht.

Schwungradgegenhalter: 90890-06522

4. Den Schwungradmagneten ausbauen.


S63P5280


S63P5290

ACHTUNG:

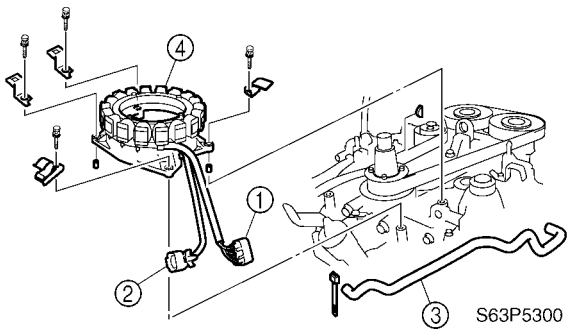
Um Schaden am Motor oder an den Werkzeugen zu verhindern, die Stellschrauben des Schwungradgegenhalters gleichmäßig und vollständig einschrauben, so daß die Gegenhalterplatte parallel zum Schwungradmagneten steht.

HINWEIS:

Solange Druck auf das Kurbelwellenende ausüben, bis sich der Schwungradmagnet vom kegelförmigen Teil der Kurbelwelle löst.

Schwungrad-Abzieher: 90890-06521

5. Den Spulenkranzstecker ① und Impulsspulenstecker ② lösen und dann den Motorentlüftungsschlauch ③ sowie den Stator ④ ausbauen.



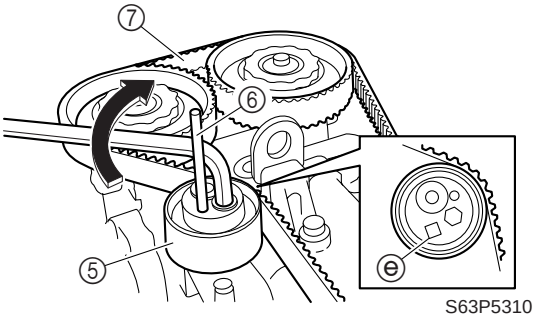
S63P5300

6. Den Steuerriemenspanner ⑤ allmählich mit einem Sechskantschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, um den Steuerriemen zunehmend zu spannen, und dann einen Stift ⑥ von ø5,0 mm (0,2 in) in die Bohrung ⓔ stecken.

HINWEIS:

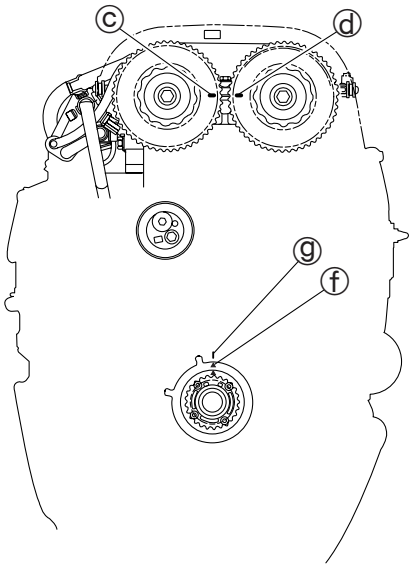
Den Stift im Steuerriemenspanner belassen, bis der Steuerriemen montiert ist.

7. Den Steuerriemen ⑦ von der Nockenwellenradseite abnehmen.



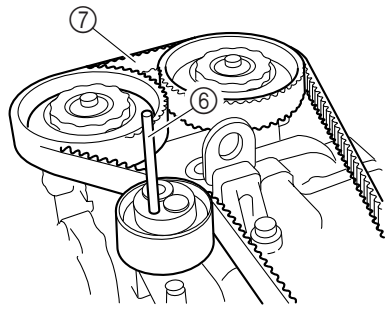
S63P5310

8. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓒ und ⓓ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten und daß die "▲"-Markierung ⓕ auf der Platte ist mit der I-Markierung ⓖ am Zylinderblock fluchtet. Ausrichten, falls nötig.

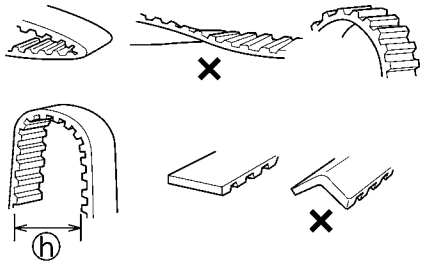


S63P5320

9. Den Steuerriemen ⑦ von der Kurbelwellenradseite einbauen, so daß die Teilenummer in aufrechter Lage ist, den Riemen dann eine halbe Umdrehung entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um ihn auszurichten, und anschließend den Stift ⑥ entfernen.



S63P5330



S63P5340

ACHTUNG:

- **Den Steuerriemen nie um mehr als 25 mm (1,0 in) ⓗ verdrehen oder biegen, andernfalls könnte er beschädigt werden.**
- **Den Steuerriemen frei von Öl oder Schmierfett halten.**

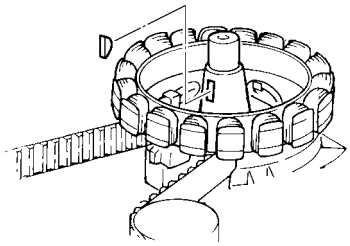
10. Das Kurbelwellenrad zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und dann kontrollieren, daß die Einstellmarkierungen ausgerichtet sind.

HINWEIS:

Das Kurbelwellenrad nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

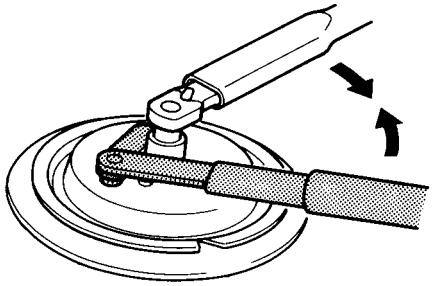
11. Den Stator einbauen und den Motorentlüftungsschlauch, Impulsspulenstecker und Spulenkranzstecker anschließen.

12. Den Scheibenkeil einsetzen.



S63P5350

13. Den Schwungradmagneten einbauen.



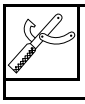
S63P5370

ACHTUNG:

Wie gezeigt, Druck in Pfeilrichtung ausüben, damit der Schwungradgegenhalter nicht abrutscht.

HINWEIS:

Vor dem Einbau Motoröl auf die Schwungradmagnetmutter auftragen.

	Schwungradgegenhalter: 90890-06522

	Schwungradmagnetmutter: 270 N·m (27,0 kgf·m, 199,1 ft·lb)

14. Die Abdeckung des Schwungradmagneten einbauen.

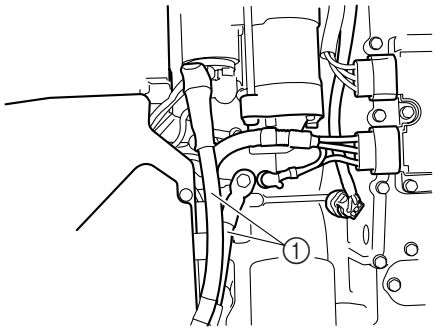
Motoreinheit ausbauen

HINWEIS:

Vor dem Ausbau der Motoreinheit wird empfohlen, die Mutter des Schwungradmagneten zu lokkern.

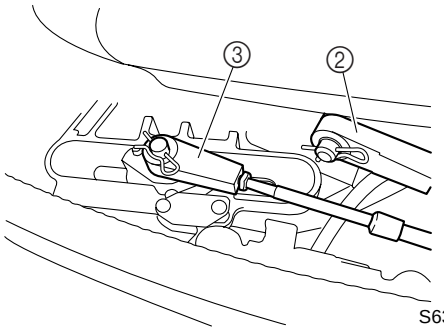
1. Die Abdeckung des Schwungradmagneten abnehmen.

2. Die Batteriekabel ① lösen.



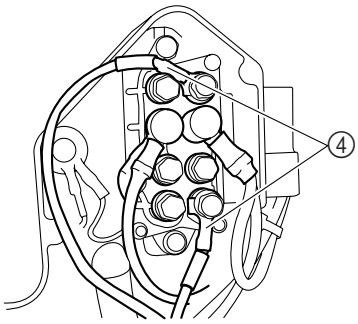
S63P5380

3. Den Schaltzug ② und den Gaszug ③ lösen.



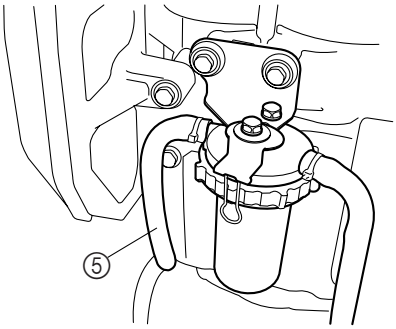
S63P5390

4. Die Verteilerboxabdeckung ausbauen und dann die PTT-Motorkabel ④ lösen.



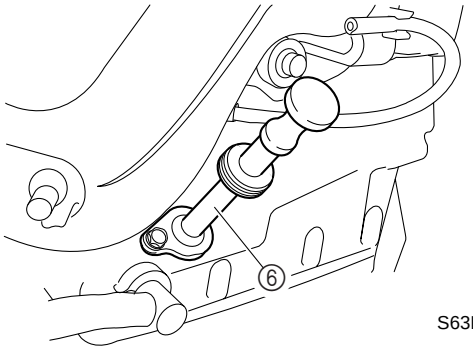
S63P5400

5. Den Kraftstoffschlauch ⑤ lösen.



S63P5410

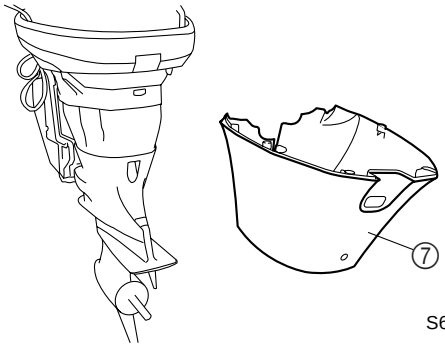
6. Das Meßstabrohr ⑥ ausbauen.



S63P5420

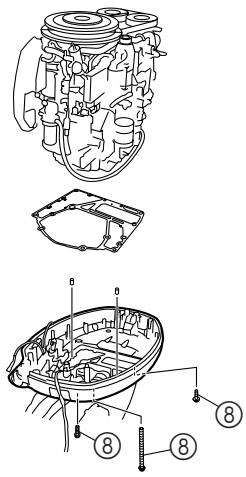
7. Den PTT-Schalterstecker, Schaltunterbrechungsschalter-Stecker, Neutralschalterstekker, Kühlwasser-Kontrollschlauch und Spülschlauch abziehen.

8. Die Schutzabdeckung ⑦ ausbauen.



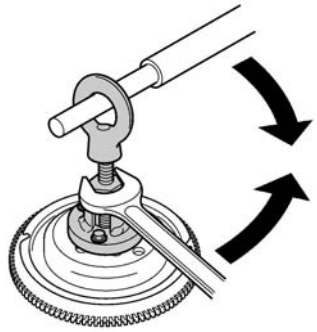
S63P5430

9. Die Schrauben ⑧ entfernen, um die Motoreinheit auszubauen.

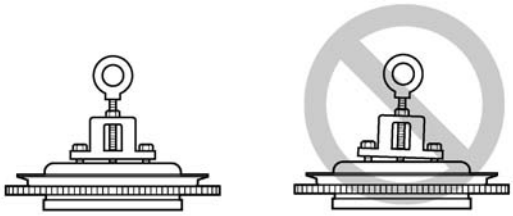


S63P5440

10. Den Schwungradmagneten ausbauen.



S63P5280



S63P5290

ACHTUNG:

Um Schaden am Motor oder an den Werkzeugen zu verhindern, die Stellschrauben des Schwungradgegenhalters gleichmäßig und vollständig einschrauben, so daß die Gegenhalterplatte parallel zum Schwungradmagneten steht.

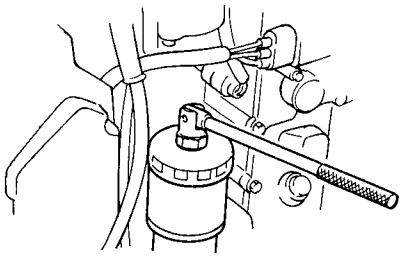
HINWEIS:

Solange Druck auf das Kurbelwellenende ausüben, bis sich der Schwungradmagnet vom kegelförmigen Teil der Kurbelwelle löst.

Schwungrad-Abzieher: 90890-06521

Ölfilter ausbauen

1. Einen Lappen unter den Ölfilter legen und dann den Filter mit einem 72,5 mm (2,9 in) Ölfilterschlüssel ausbauen.



S63P5920

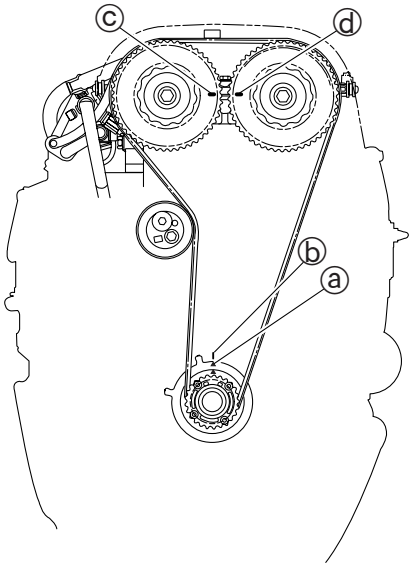
HINWEIS:

Verschüttetes Öl wegwischen.

Ölfilterschlüssel: 90890-06830

Steuerriemen und Zahnräder ausbauen

1. Das Kurbelwellenrad im Uhrzeigersinn drehen, bis die "▲"-Markierung ⓐ auf der Platte mit der I-Markierung ⓑ am Zylinderblock miteinander fluchten. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓒ und ⓓ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten.



S63P5450

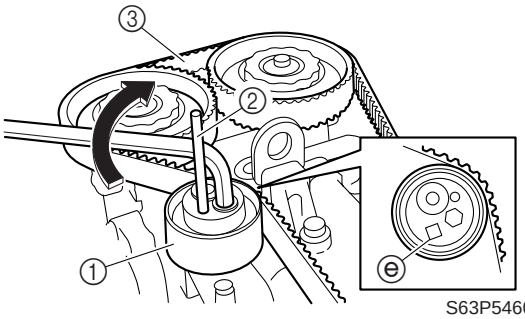
HINWEIS:

Das Kurbelwellenrad nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

5

2. Den Steuerriemenspanner ① allmählich mit einem Sechskantschlüssel im Uhrzeigersinn drehen, um den Steuerriemen zunehmend zu spannen, und dann einen Stift ② von ø5,0 mm (0,2 in) in die Bohrung ⓔ stecken.

3. Den Steuerriemen ③ von der Nockenwellenradseite abnehmen.



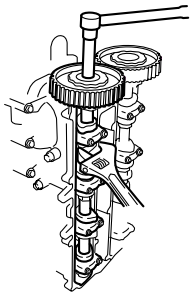
S63P5460

4. Den Steuerriemenspanner ausbauen.

HINWEIS:
Den Stift ② nicht vom Steuerriemenspanner abnehmen.

5. Das Kurbelwellenrad und die Platte ausbauen.

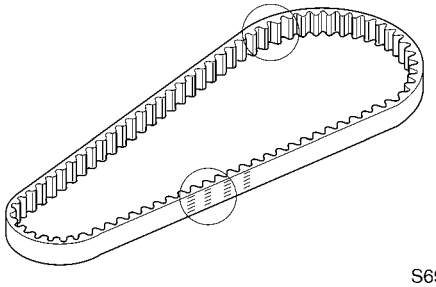
6. Die Zylinderkopfabdeckung und dann die Nockenwellenräder ausbauen.


S63P5090

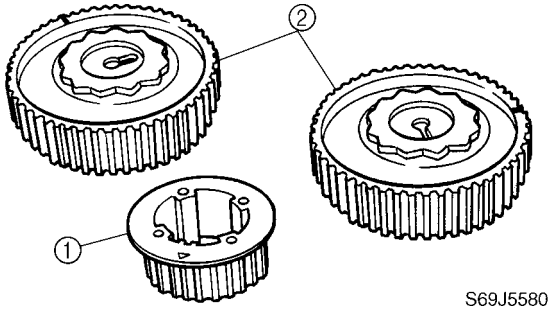
HINWEIS:
Die Nockenwelle mit einem Schraubenschlüssel festhalten und darauf achten, daß das Nockenwellenrad nicht beschädigt wird.

Steuerriemen und Zahnräder kontrollieren

1. Die Innen- und Außenseite des Steuerriemens auf Risse, Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J5570

2. Das Kurbelwellenrad ① und die Nockenwellenräder ② auf Risse, Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



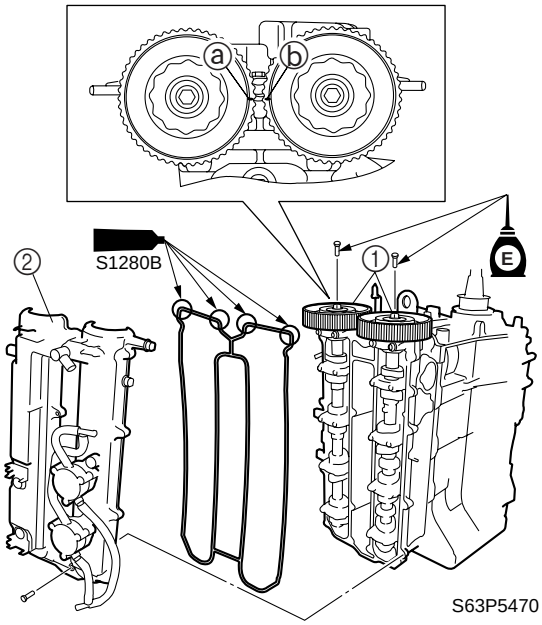
S69J5580

Zahnräder und Steuerriemen einbauen

1. Die Nockenwellenräder ① einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

2. Sicherstellen, daß die I-Markierungen ⓐ und ⓑ auf den Nockenwellenrädern miteinander fluchten.

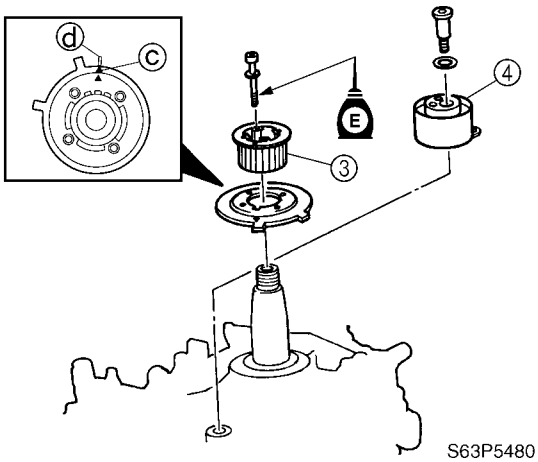
3. Die neue Dichtung und den Zylinderkopfdeckel ② einbauen und dann die Schrauben in zwei Gängen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



Nockenwellenradschraube:
60 N·m (6,0 kgf·m, 44,3 ft·lb)
Zylinderkopfdeckelschraube:
1.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)
2.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)

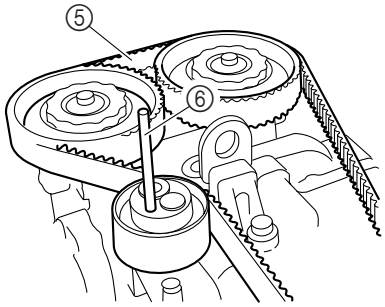
4. Das Kurbelwellenrad ③ und den Steuerriemenspanner ④ einbauen; anschließend die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

5. Kontrollieren, ob die "▲"-Markierung ⓒ auf der Platte mit der I-Markierung ⓓ am Zylinderblock fluchtet. Ausrichten, falls nötig.

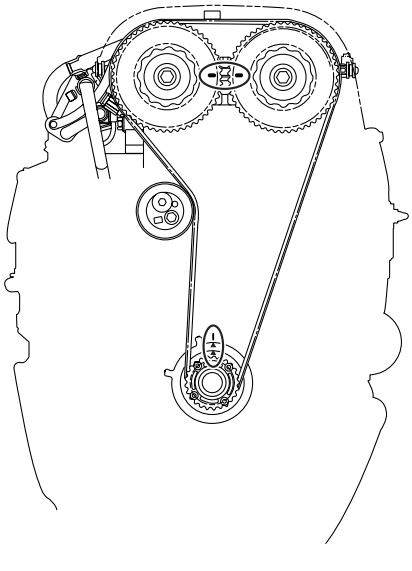


Kurbelwellenradschraube:
7 N·m (0,7 kgf·m, 5,2 ft·lb)
Steuerriemenspannerschraube:
39 N·m (3,9 kgf·m, 28,8 ft·lb)

6. Den neuen Steuerriemen ⑤ von der Kurbelwellenradseite einbauen, so daß die Teilenummer in aufrechter Lage ist, den Riemen dann eine halbe Umdrehung entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um ihn auszurichten, und anschließend den Stift ⑥ entfernen.



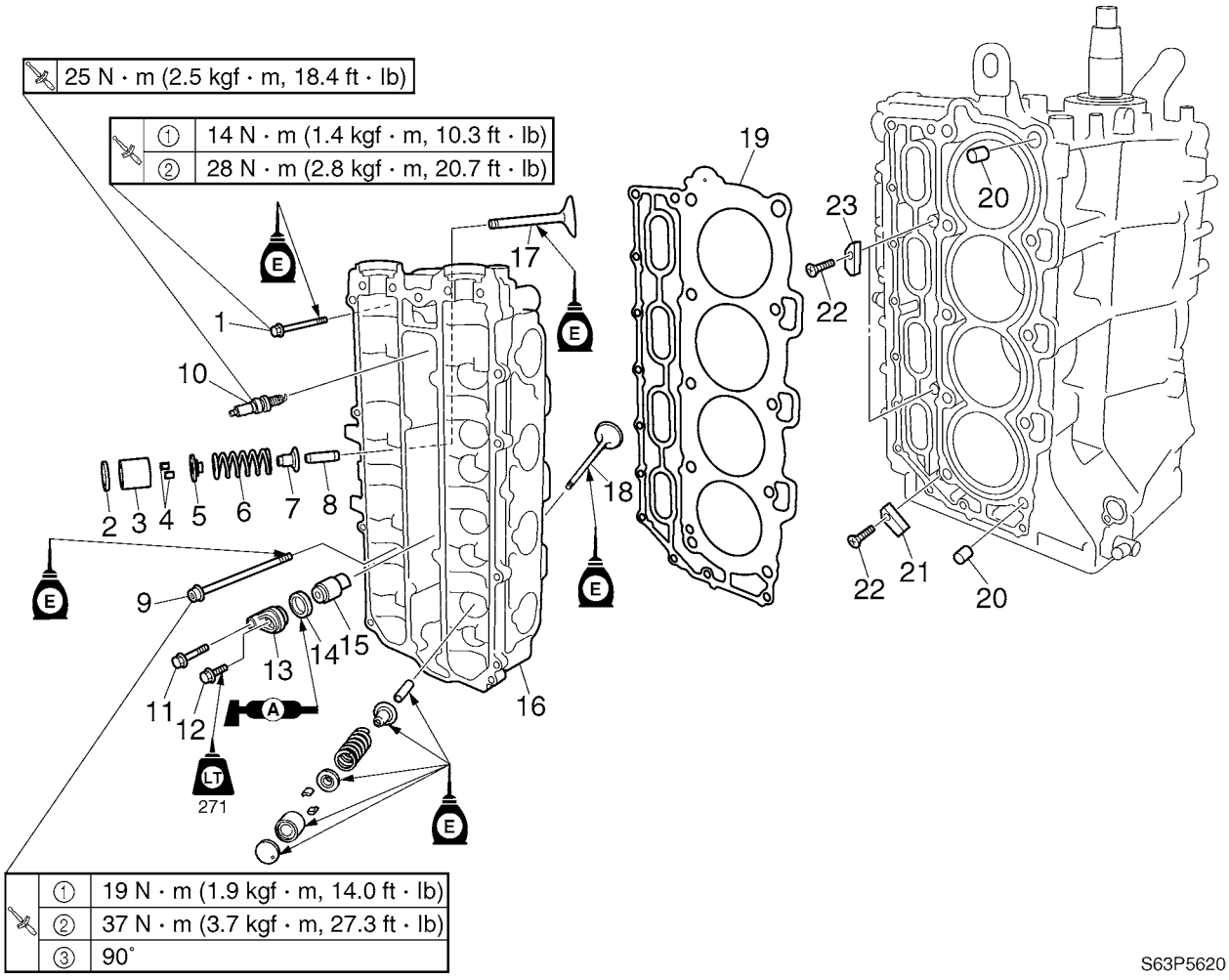
7. Das Kurbelwellenrad zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und dann kontrollieren, daß die Einstellmarkierungen ausgerichtet sind.



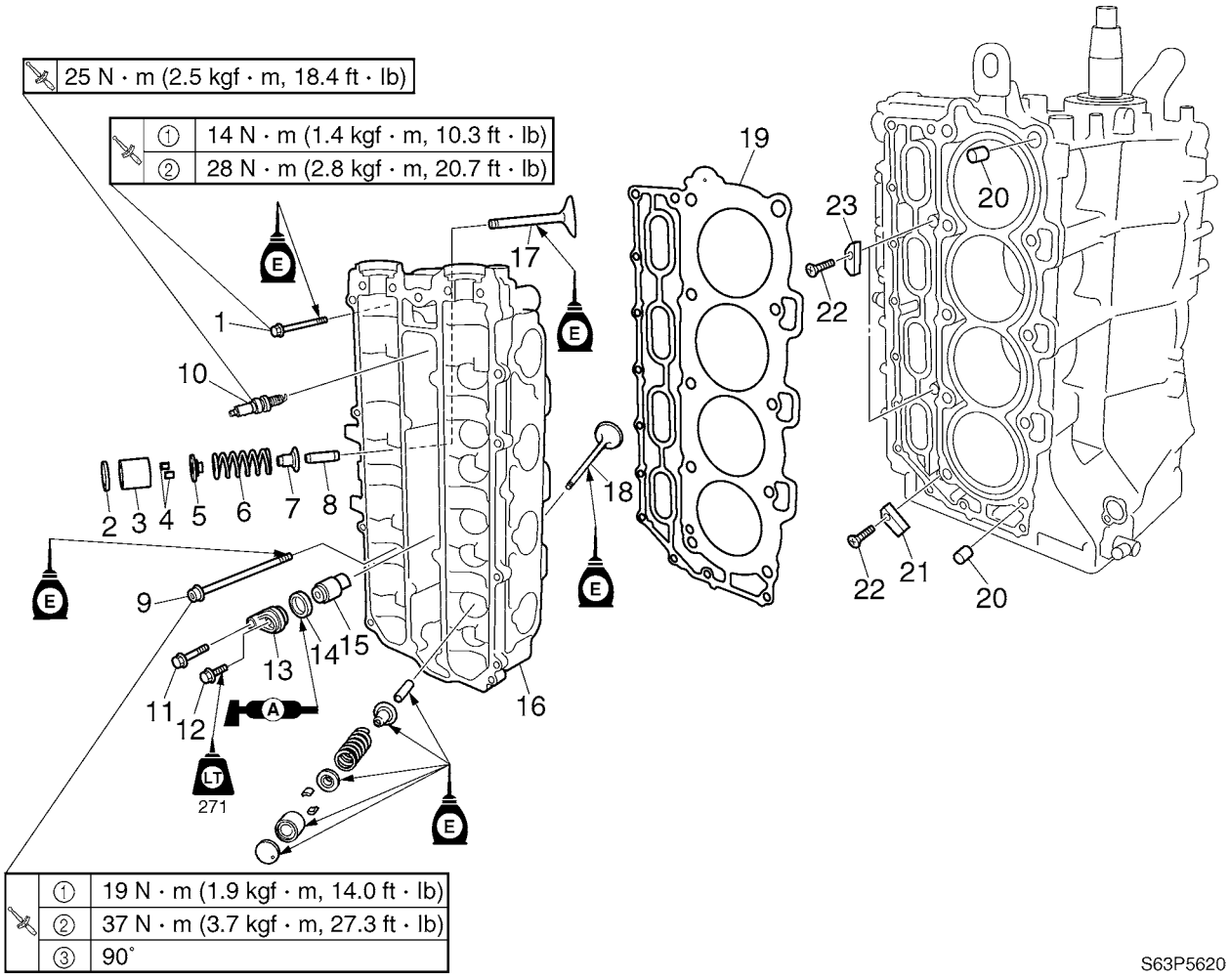
HINWEIS:
Das Kurbelwellenrad nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

5

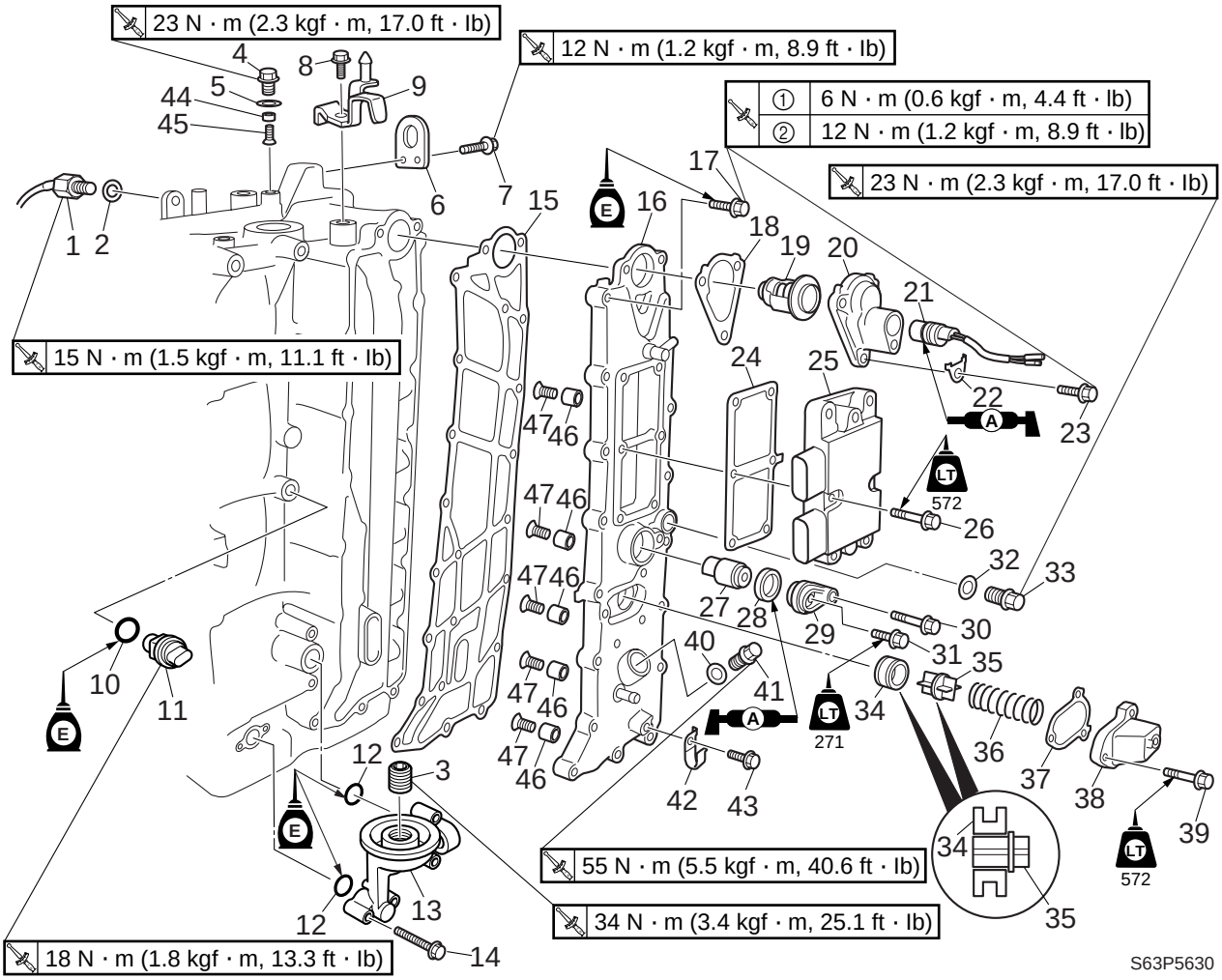
Zylinderkopf


25 N · m (2.5 kgf · m, 18.4 ft · lb)
① 14 N · m (1.4 kgf · m, 10.3 ft · lb)
② 28 N · m (2.8 kgf · m, 20.7 ft · lb)
① 19 N · m (1.9 kgf · m, 14.0 ft · lb)
② 37 N · m (3.7 kgf · m, 27.3 ft · lb)
③ 90°
271
S63P5620

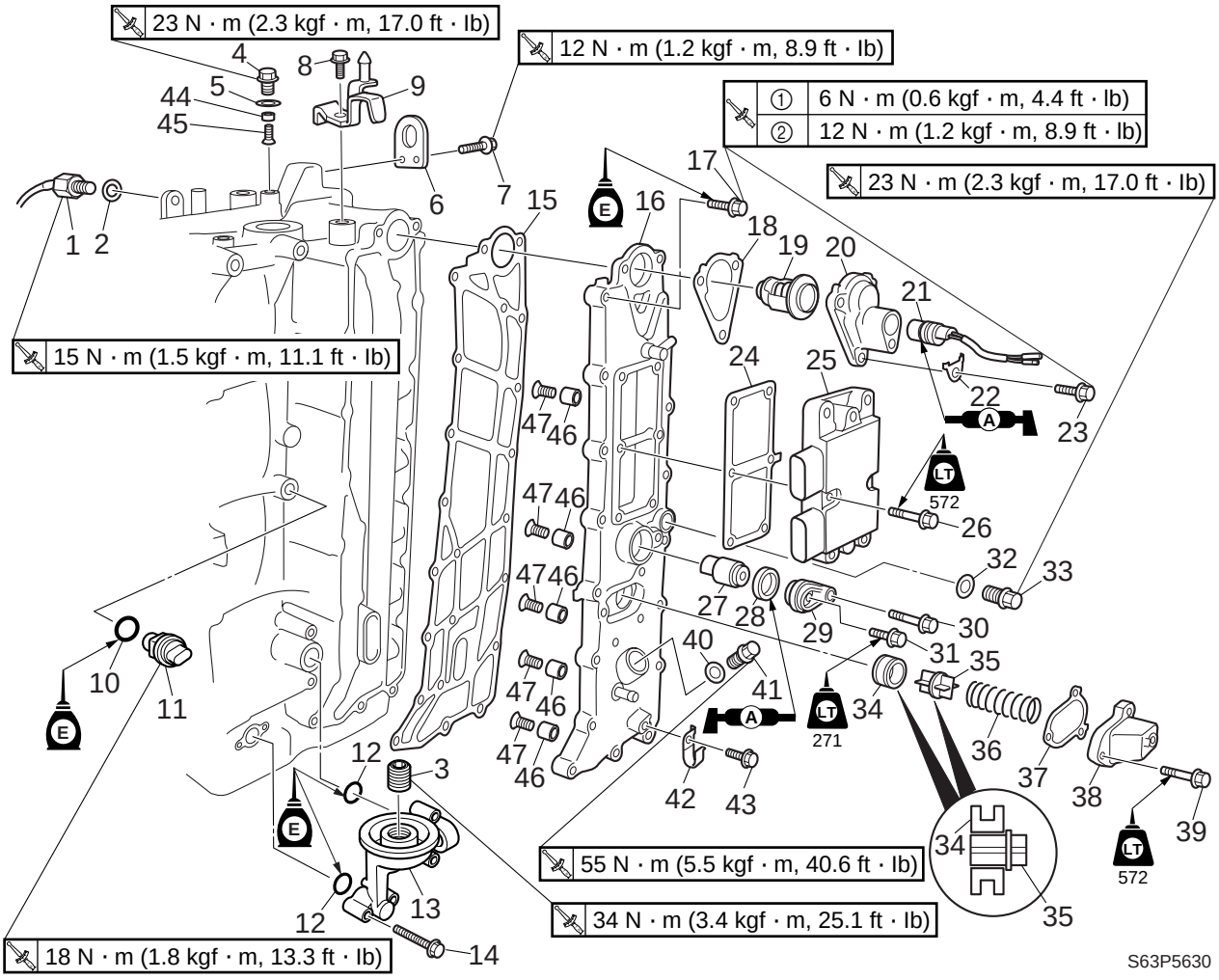
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	10	M8 × 55 mm
2	Ventil-Einstellscheibe	16	
3	Ventilheber	16	
4	Ventilkeil	32	
5	Ventilfedersitz	16	
6	Ventilfeder	16	
7	Ventilschaftdichtung	16	**Nicht wiederverwendbar**
8	Ventilführung	16	**Nicht wiederverwendbar**
9	Schraube	10	M10 × 120 mm
10	Zündkerze	4	
11	Schraube	2	M8 × 40 mm
12	Schraube	2	M6 × 20 mm
13	Abdeckung	2	
14	Stopfen	2	
15	Anode	2	
16	Zylinderkopf	1	
17	Auslaßventil	8	


25 N · m (2.5 kgf · m, 18.4 ft · lb)
① 14 N · m (1.4 kgf · m, 10.3 ft · lb)
② 28 N · m (2.8 kgf · m, 20.7 ft · lb)
① 19 N · m (1.9 kgf · m, 14.0 ft · lb)
② 37 N · m (3.7 kgf · m, 27.3 ft · lb)
③ 90°
E
A
LT
271
S63P5620

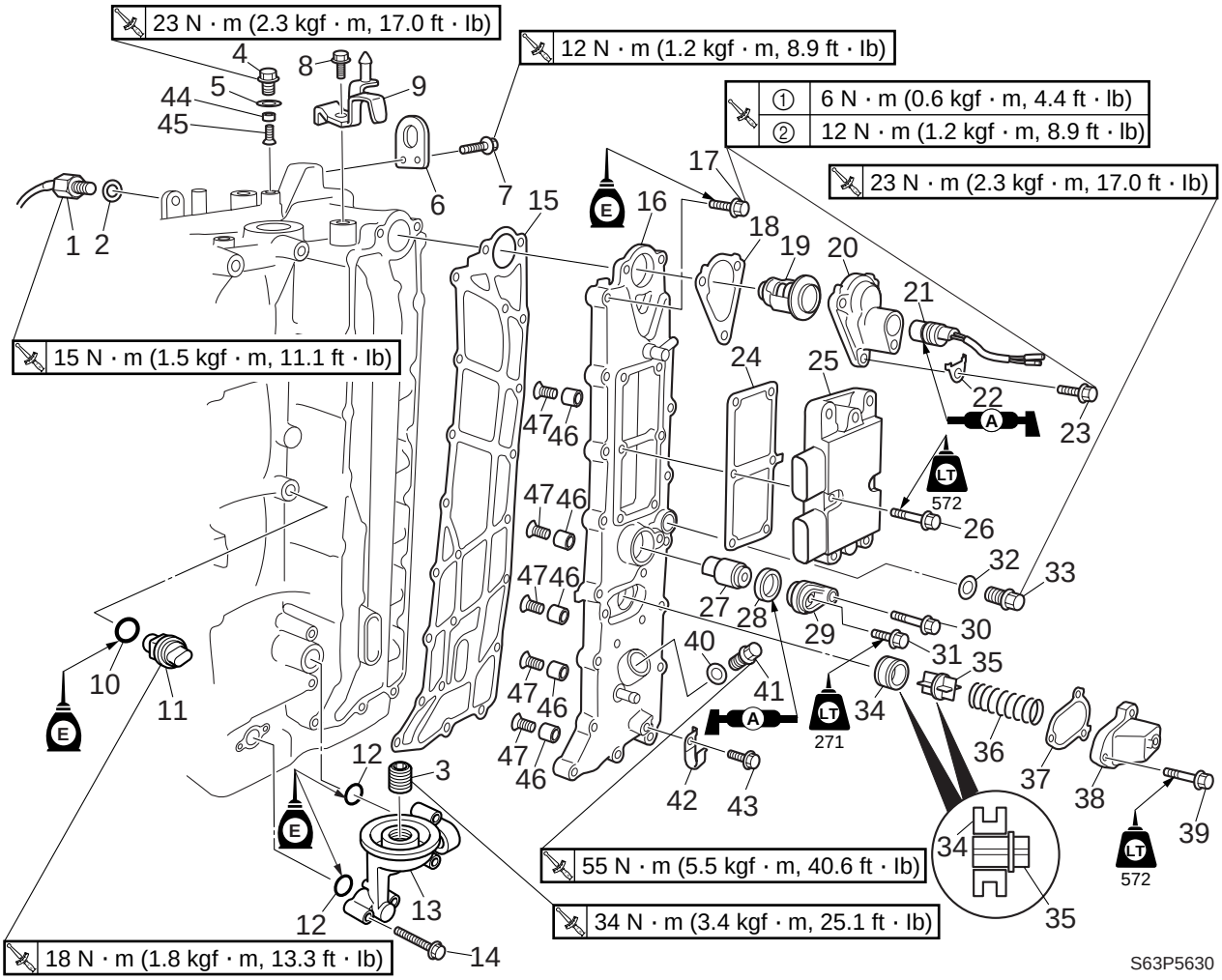
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Einlaßventil	8	
19	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
20	Muffe	2	
21	Anode	1	
22	Schraube	3	ø6 × 16 mm
23	Anode	2	


23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
① 6 N · m (0.6 kgf · m, 4.4 ft · lb)
② 12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
15 N · m (1.5 kgf · m, 11.1 ft · lb)
55 N · m (5.5 kgf · m, 40.6 ft · lb)
34 N · m (3.4 kgf · m, 25.1 ft · lb)
18 N · m (1.8 kgf · m, 13.3 ft · lb)
572
271
S63P5630

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Motortemperatursensor	1	
2	Unterlegscheibe	1	
3	Schraube	1	
4	Stopfen	1	M14 × 12 mm
5	Unterlegscheibe	1	
6	Montageösen	1	
7	Schraube	2	M6 × 20 mm
8	Schraube	1	M6 × 16 mm
9	Halterung	1	
10	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
11	Öldrucksensor	1	
12	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
13	Ölfilterhalterung	1	
14	Schraube	4	M6 × 40 mm
15	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	Auspuffdeckel	1	
17	Schraube	19	M6 × 30 mm


23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
① 6 N · m (0.6 kgf · m, 4.4 ft · lb)
② 12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
15 N · m (1.5 kgf · m, 11.1 ft · lb)
55 N · m (5.5 kgf · m, 40.6 ft · lb)
34 N · m (3.4 kgf · m, 25.1 ft · lb)
18 N · m (1.8 kgf · m, 13.3 ft · lb)
572
271
S63P5630

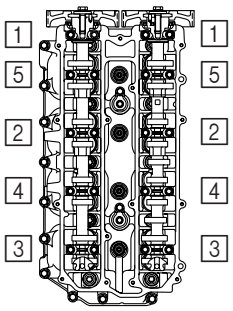
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
19	Thermostat	1	
20	Abdeckung	1	
21	Thermoschalter	1	
22	Halter	1	
23	Schraube	3	M6 × 30 mm
24	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
25	Gleichrichter-Regler	1	
26	Schraube	6	M6 × 30 mm
27	Anode	1	
28	Stopfen	1	
29	Abdeckung	1	
30	Schraube	1	M8 × 40 mm
31	Schraube	1	M6 × 20 mm
32	Unterlegscheibe	1	
33	Stopfen	1	M14 × 12 mm
34	Stopfen	1	


23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
① 6 N · m (0.6 kgf · m, 4.4 ft · lb)
② 12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
23 N · m (2.3 kgf · m, 17.0 ft · lb)
15 N · m (1.5 kgf · m, 11.1 ft · lb)
55 N · m (5.5 kgf · m, 40.6 ft · lb)
34 N · m (3.4 kgf · m, 25.1 ft · lb)
18 N · m (1.8 kgf · m, 13.3 ft · lb)
572
271
S63P5630

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
35	Druckregelventil	1	
36	Feder	1	
37	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
38	Abdeckung	1	
39	Schraube	3	M6 × 20 mm
40	Unterlegscheibe	1	
41	Stopfen	1	M18 × 17 mm
42	Halter	1	
43	Schraube	1	M6 × 12 mm
44	Anode	1	
45	Schraube	1	
46	Anode	7	
47	Schraube	7	ø5 × 27 mm

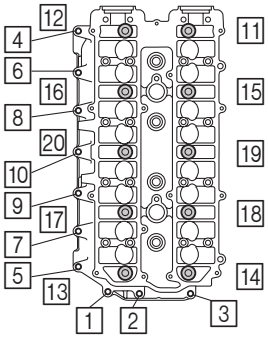
Zylinderkopf ausbauen

1. Die Nockenwellenlagerdeckel in der abgebildeten Reihenfolge ausbauen.



S63P5100

2. Die Nockenwellen und Zylinderkopfschrauben in der angegebenen Reihenfolge ausbauen.

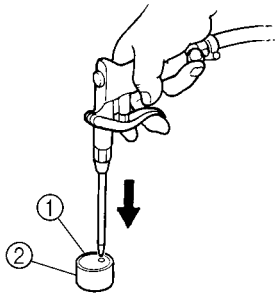


S63P5170

ACHTUNG:

Die Paßflächen des Zylinderkopfes und des Zylinderblocks nicht verkratzen oder beschädigen.

3. Die Ventil-Einstellscheibe ① mittels Druckluft vom Ventilheber ② trennen.

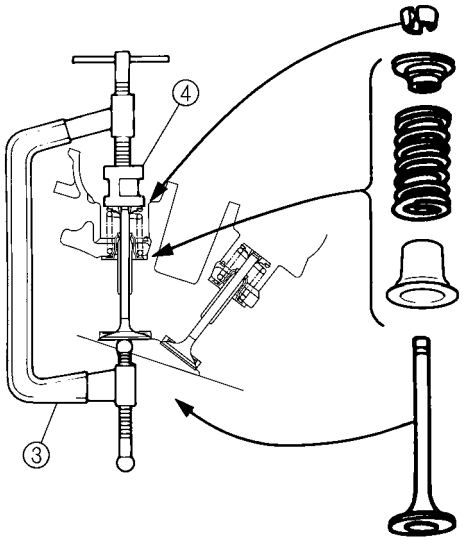


S63P5510

HINWEIS:

Die Ventilsteuerungsteile nicht vertauschen. Zusammengehörige Teile beisammenhalten.

4. Die Einlaß- und Auslaßventile ausbauen.



S63P5520

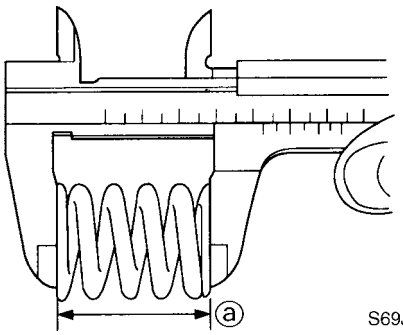
HINWEIS:

Sicherstellen, daß die Ventile, Federn und anderen Teile in der Reihenfolge aufbewahrt werden, wie sie ausgebaut worden sind.

Ventilfeder-Montageschlüssel ③:
90890-04019
Montageschlüsselvorsatz für die Ventilfeder ④:
90890-06320

Ventilfedern kontrollieren

1. Die ungespannte Länge ⓐ der Ventilfeder messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

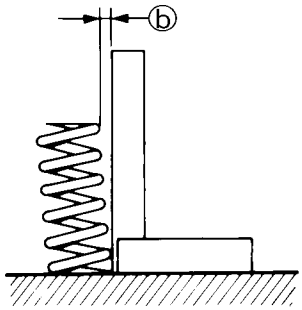


S69J5720

Ungespannte Länge ⓐ der Ventilfeder:
44,20 mm (1,7402 in)

5

2. Die Ventilfeder-Neigung ⓑ messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



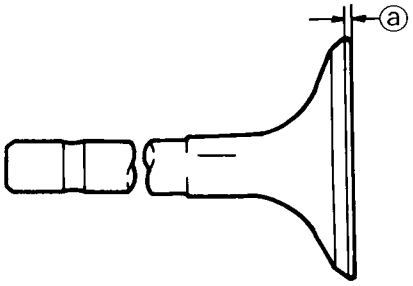
S69J5730

Ventilfeder-Neigung ⓑ: 1,5 mm (0,06 in)

Ventile kontrollieren

1. Den Ventilkegel auf Lochfraß oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

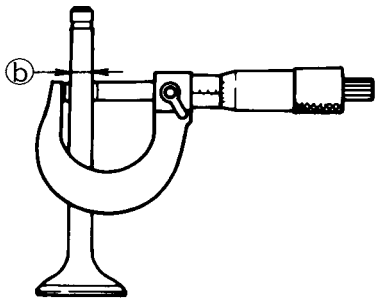
2. Die Ventiltellerstärke ⓐ messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S69J5740

Ventiltellerstärke ⓐ:
Einlaß: 0,70 mm (0,0276 in)
Auslaß: 1,00 mm (0,0394 in)

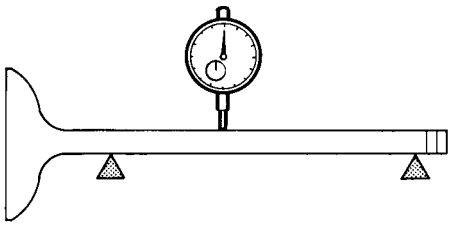
3. Den Ventilschaftdurchmesser ⓑ messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S69J5750

Ventilschaftdurchmesser ⓑ:
Einlaß:
5,477–5,492 mm (0,2156–0,2162 in)
Auslaß:
5,464–5,479 mm (0,2151–0,2157 in)

4. Den Ventilschaftschlag messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

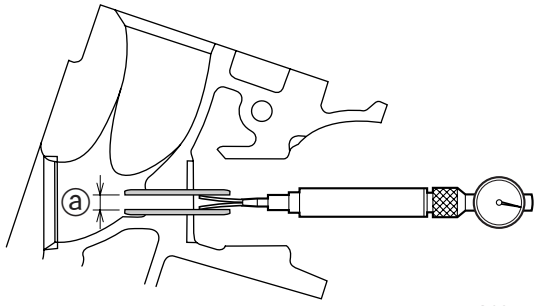

S69J5760

Ventilschaftschlag: 0,01 mm (0,0004 in)

Ventilführungen kontrollieren

HINWEIS:
Vor der Kontrolle der Ventilführung sicherstellen, daß der Ventilschaftdurchmesser sich im Sollbereich befindet.

1. Den Ventilführungs-Innendurchmesser ⓐ messen.



S69J5770

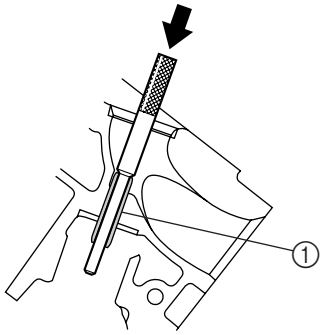
Ventilführungs-Innendurchmesser ⓐ:
5,504–5,522 mm (0,2167–0,2174 in)

2. Das Ventilschaftspiel wie folgt berechnen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Ventilführung ersetzen.

Ventilschaftspiel = Ventilführungs-Innendurchmesser – Ventilschaftdurchmesser:
Einlaß und Auslaß:
0,025–0,058 mm (0,0010–0,0023 in)

Ventilführungen ersetzen

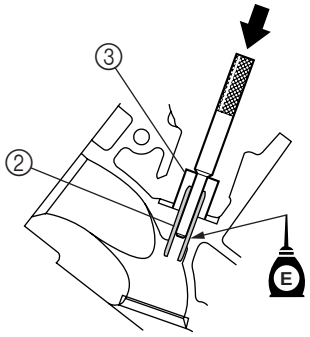
1. Die Ventilführung ① von der Brennraumseite durch Klopfen auf das Wartungswerkzeug entfernen.



S69J5790

Ventilführungszieher/-eintreiber:
90890-06801

2. Die neue Ventilführung ② von der Nockenwellenseite einbauen; dazu auf das Wartungswerkzeug klopfen, bis der Eintreiber ③ den Zylinderkopf berührt.

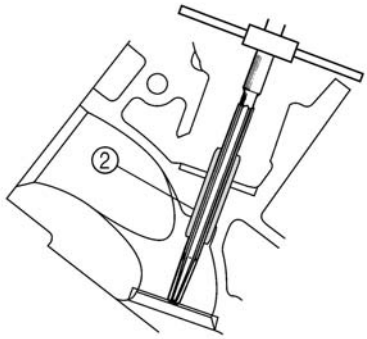


S69J5800

HINWEIS:
Motoröl auf die Oberfläche der neuen Ventilführung auftragen.

Ventilführungszieher/-eintreiber:
90890-06801
Eintreiber für Ventilführungen:
90890-06810

3. Das Wartungswerkzeug in die Ventilführung ② stecken und dann die Ventilführung nachbohren.



S69J5810

HINWEIS:
- Zum Nachbohren der Ventilführungen die Reibahle im Uhrzeigersinn drehen.
- Die Reibahle beim Herausnehmen nicht entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

Reibahle für Ventilführungen:
90890-06804

4. Den Ventilführungs-Innendurchmesser messen.

Ventilführungs-Innendurchmesser:
5,504–5,522 mm (0,2167–0,2174 in)

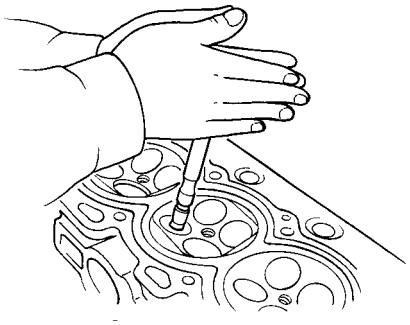
5

Ventilsitz kontrollieren

1. Kohlablagerungen am Ventil mit einem Schaber beseitigen.

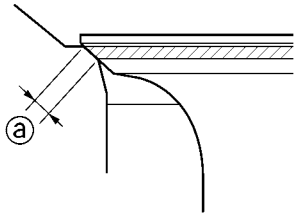
2. Eine dünne, gleichmäßige Schicht Tuschiertinte (Dykem) auf den Ventilsitz auftragen.

3. Den Ventilsitz langsam, wie gezeigt, mit einem Ventil-Läppwerkzeug (im Handel erhältlich) läppen.

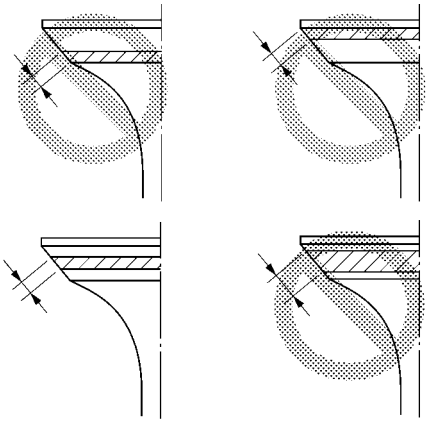


S69J5820

4. Die Ventilsitzbreite ⓐ an der Stelle messen, an der die Tuschierfarbe am Ventilteller haften geblieben ist. Sitzt das Ventil nicht richtig oder weicht die Ventilsitzbreite von den Herstellerangaben ab, den Ventilsitz nachschleifen. Die Ventilführung ersetzen, falls die Ventilsitzbreite ungleichmäßig ist.



S69J5830

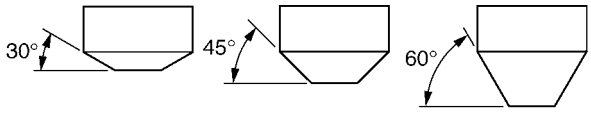


S69J5840

Ventilsitzbreite ⓐ:
Einlaß: 1,1–1,4 mm (0,043–0,055 in)
Auslaß: 1,4–1,7 mm (0,055–0,067 in)

Ventilsitz nachschleifen

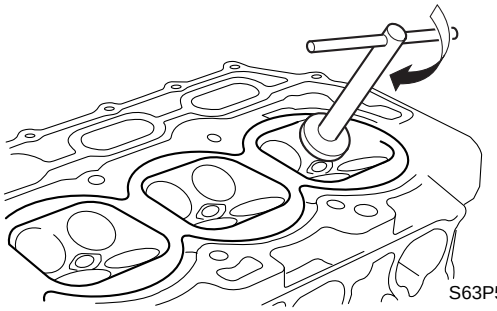
1. Den Ventilsitz mit dem Ventilsitzschneider nachschleifen.

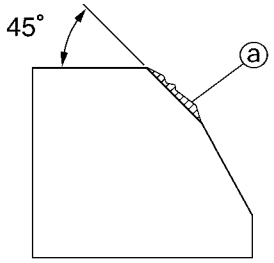


S69J5850

Halterung-Ventilsitzschneider:
90890-06316
Ventilsitzschneider:
30° (Einlaß): 90890-06327
30° (Auslaß): 90890-06326
45° (Einlaß und Auslaß): 90890-06325
60° (Einlaß und Auslaß): 90890-06324

2. Die Oberfläche des Ventilsitzes durch Drehen im Uhrzeigersinn eines 45°-Schneiders schneiden, bis die Ventilsitzfläche glatt ist.


S63P5240



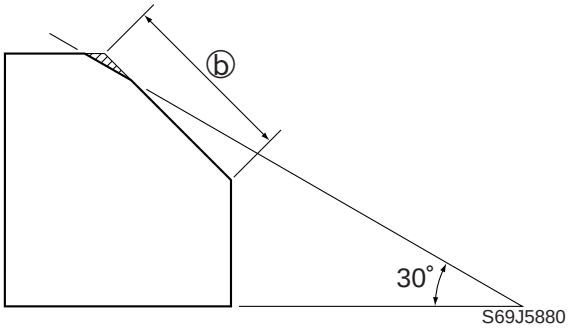
S69J5870

ⓐ Verschlackte oder rauhe Oberfläche

ACHTUNG:

Den Ventilsitz nicht übermäßig nachschleifen. Darauf achten, daß der Schneider mit einem stetigen Druck von 40–50 N (4–5 kgf, 8,8–11 lbf) angepreßt und gedreht wird, um Rattermarken zu verhindern.

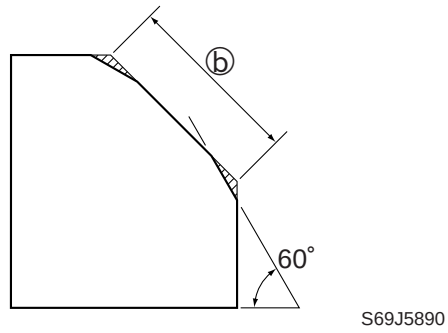
3. Einen 30°-Schneider verwenden, um die Ventilsitzbreite nachzuarbeiten.



S69J5880

ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite

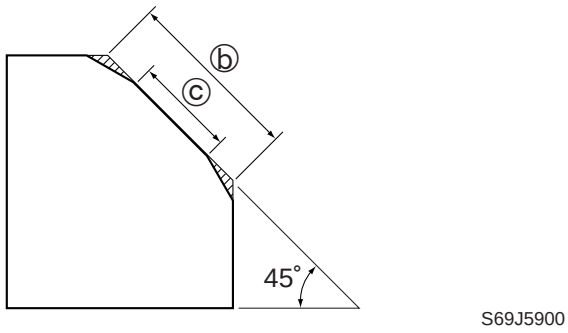
4. Einen 60°-Schneider verwenden, um die Ventilsitzbreite an der unteren Kante nachzuarbeiten.



S69J5890

ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite

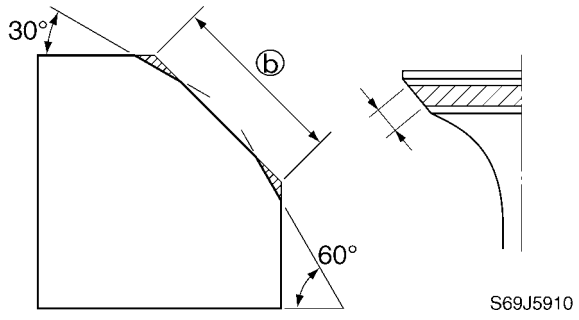
5. Einen 45°-Schneider verwenden, um die Ventilsitzbreite den Herstellerangaben anzugleichen.



S69J5900

ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite
ⓒ Vorgeschriebene Ventilsitzbreite

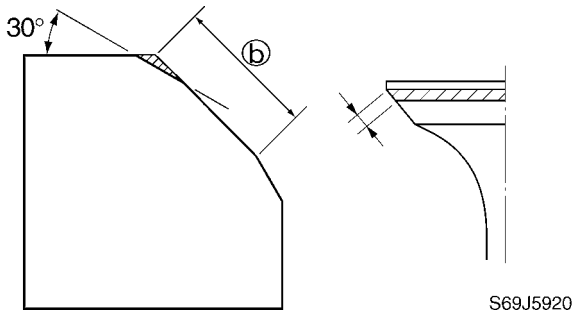
6. Ist der Ventilsitz zu breit und in der Mitte des Ventiltellers, einen 30°-Schneider verwenden, um die obere Kante des Ventilsitzes zu schleifen, und einen 60°-Schneider verwenden, um die untere Kante zu schleifen, den Ventilsitz zu zentrieren und seine Breite zu bestimmen.



S69J5910

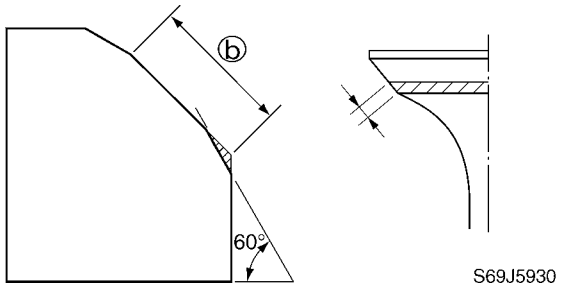
ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite

7. Ist der Ventilsitz zu schmal und zu nahe an der oberen Kante des Ventiltellers, einen 30°-Schneider verwenden, um die obere Kante des Ventilsitzes zu schleifen. Falls nötig, einen 45°-Schneider verwenden, um den Bereich zu zentrieren und seine Breite zu bestimmen.



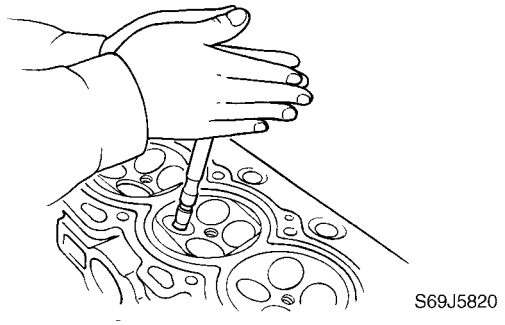
ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite

8. Ist der Ventilsitz zu schmal und zu nahe an der unteren Kante des Ventiltellers, einen 60°-Schneider verwenden, um die untere Kante des Ventilsitzes zu schleifen. Falls nötig, einen 45°-Schneider verwenden, um den Bereich zu zentrieren und seine Breite zu bestimmen.



ⓑ Vorherige Ventilsitzbreite

9. Eine dünne, gleichmäßige Schicht Schleifpaste auf den Ventilsitz auftragen und dann das Ventil mit einem Ventil-Läppwerkzeug (im Handel erhältlich) läppen.



ACHTUNG:

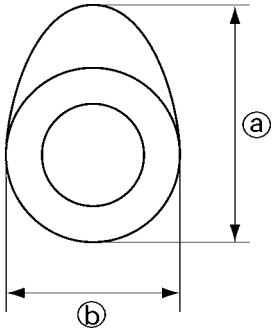
Den Ventilschaft und die Ventilführung frei von Läppmittel halten.

10. Nach jedem Läppen sicherstellen, daß jegliches überschüssige Schleifmittel vom Zylinderkopf und dem Ventil beseitigt wird.

11. Die Ventilsitzbreite nochmals kontrollieren.

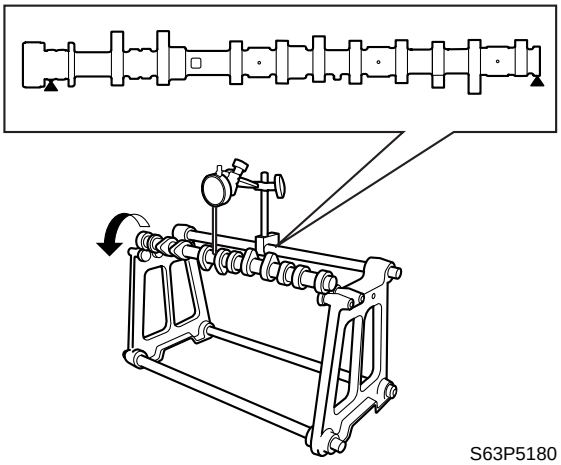
Nockenwelle kontrollieren

1. Die Nockenerhebung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



Nockenerhebung ⓐ:
Einlaß:
45,300–45,400 mm
(1,7835–1,7874 in)
Auslaß:
44,350–44,450 mm
(1,7461–1,7500 in)
Nockenerhebung ⓑ:
Einlaß und Auslaß:
35,950–36,050 mm
(1,4154–1,4193 in)

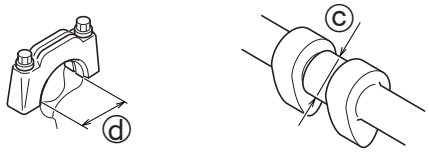
2. Den Nockenwellenschlag messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S63P5180

Maximaler Nockenwellenschlag:
0,03 mm (0,0012 in)

3. Den Nockenwellenzapfen-Durchmesser ⓒ und den Nockenwellenlagerdeckel-Innendurchmesser ⓓ messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben, die Nockenwelle und den Zylinderkopf ersetzen.



S69J5970

Nockenwellenzapfen-Durchmesser ⓒ:
24,960–24,980 mm
(0,9827–0,9835 in)
Nockenwellenlagerdeckel-Innendurchmesser ⓓ:
25,000–25,021 mm
(0,9843–0,9851 in)

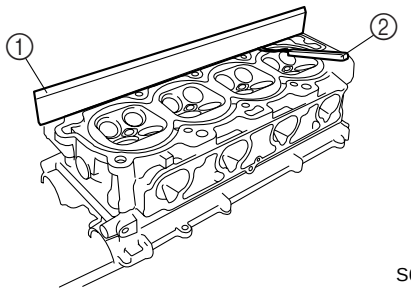
4. Das Lagerspiel ⓔ des Kurbelwellenzapfens wie folgt berechnen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Nockenwelle und den Zylinderkopf satzweise ersetzen.

Lagerspiel des Nockenwellenzapfens ⓔ = Nockenwellenlagerdeckel-Innendurchmesser ⓓ – Nockenwellenzapfen-Durchmesser ⓒ:
0,020–0,060 mm (0,0008–0,0024 in)

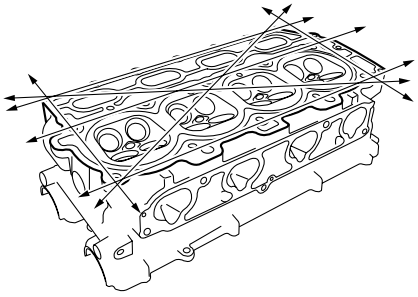
Zylinderkopf kontrollieren

1. Die Brennräume von Kohleablagerungen befreien und auf Beschädigungen kontrollieren.

2. Den Zylinderkopf, wie gezeigt, mit einem Haarlineal ① und einer Fühlerlehre ② in sieben verschiedenen Richtungen auf Verzug kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S63P5190

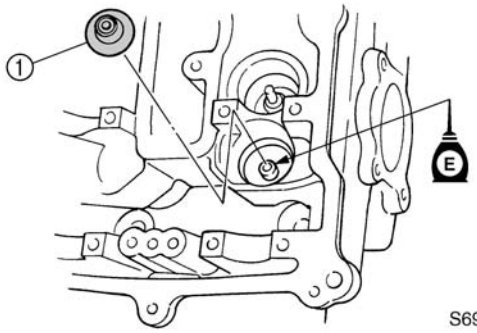


S63P5200

Maximaler Zylinderkopfverzug:
0,10 mm (0,0039 in)

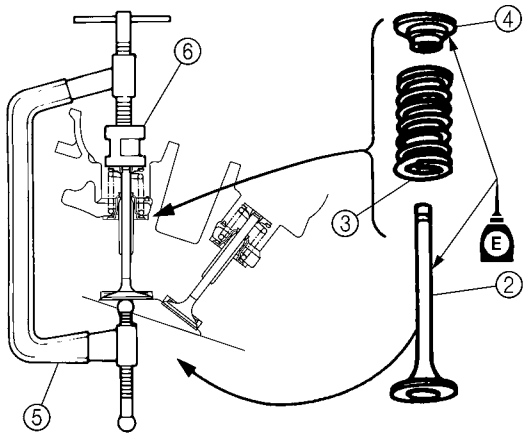
Ventile einbauen

1. Eine neue Ventilschaftdichtung ① in die Ventilführung einsetzen.



S69J5A20

2. Das Ventil ②, die Ventilfeder ③, und den Ventilfedersitz ④ in der angegebenen Reihenfolge einsetzen und dann das Wartungswerkzeug ansetzen.



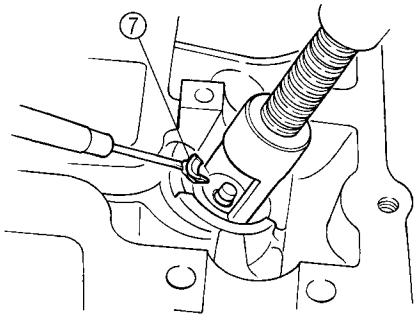
S69J5A30

HINWEIS:

Es spielt keine Rolle, in welcher Richtung die Ventilfeder eingebaut wird.

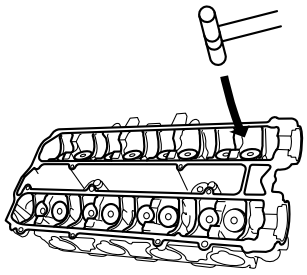
Ventilfeder-Montageschlüssel ⑤:
90890-04019
Montageschlüsselvorsatz für die Ventilfeder ⑥:
90890-06320

3. Die Ventilfeder zusammendrücken und dann den Ventilkeil ⑦ mit Hilfe eines flachen, leicht eingefetteten Schraubenziehers einbauen.



S69J5A40

4. Den Ventilfedersitz leicht mit einem Plastikhammer klopfen, um den Ventilkeil fest einzusetzen.



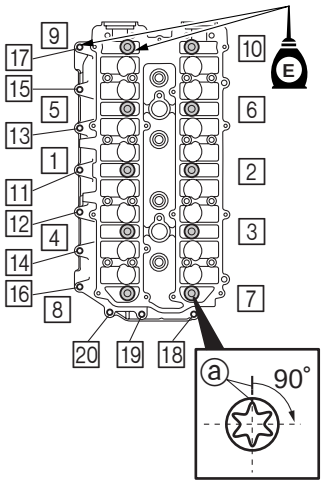
S63P5210

HINWEIS:

Vor dem Einbau etwas Motoröl auf die Ventil-Einstellscheiben und die Ventilheber auftragen.

Zylinderkopf einbauen

1. Die neue Dichtung und den Zylinderkopf einbauen und dann die Schrauben in der dargestellten Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P5220

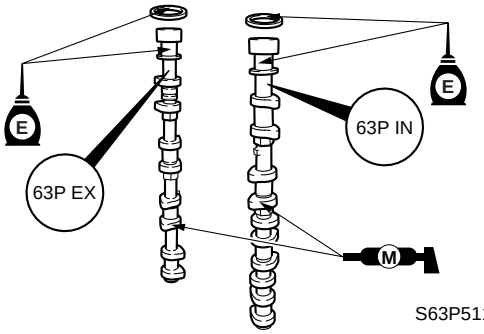
ACHTUNG:

Die Zylinderkopfdichtung nicht wiederverwenden, sondern immer mit einer neuen ersetzen.

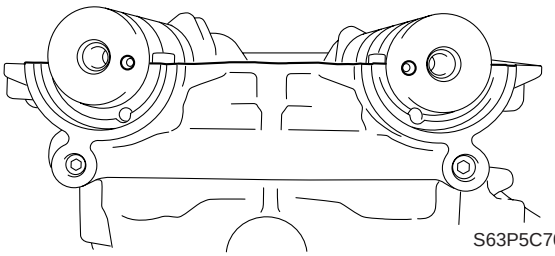
HINWEIS:
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Zylinderkopfschrauben auftragen.
- Die M10-Schrauben zunächst in zwei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen und diese sowie den Zylinderkopf dann mit einer Markierung ⓐ versehen. Die Schrauben anschließend um 90° über die Markierung hinaus anziehen.
- Die M8-Schrauben in zwei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Zylinderkopfschraube (M10):
1.: 19 N·m (1,9 kgf·m, 14,0 ft·lb)
2.: 37 N·m (3,7 kgf·m, 27,3 ft·lb)
3.: 90°
Zylinderkopfschraube (M8):
1.: 14 N·m (1,4 kgf·m, 10,3 ft·lb)
2.: 28 N·m (2,8 kgf·m, 20,7 ft·lb)

2. Die Nockenwellen mit neuen Wellendichtringen in den Zylinderkopf einbauen.

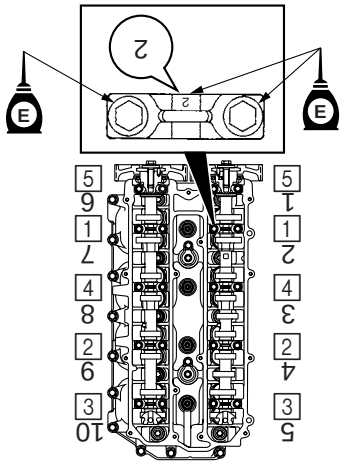


S63P5110


S63P5C70

HINWEIS:
Die Nockenwellen so einbauen, daß die Zentrierstifte nach innen weisen und mit den Zylinderkopf-Paßflächen fluchten.

3. Die Nockenwellenlagerdeckel einbauen und dann die Schrauben in zwei Gängen in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P5120

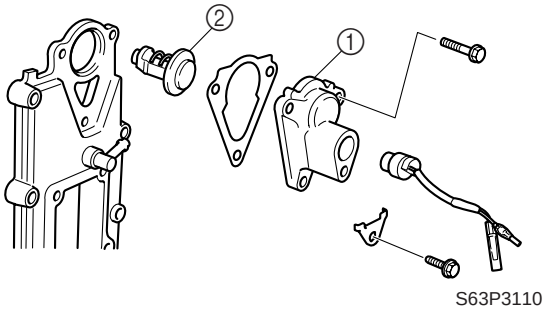
HINWEIS:
- Die Nockenwellenlagerdeckel in die in der Abbildung dargestellten Lage bringen; die eingestanzten Nummern müssen dabei auf dem Kopf stehen.
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Schrauben des Nockenwellenlagerdeckels auftragen.

Nockenwellenlagerdeckel-Schraube:
1.: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)
2.: 17 N·m (1,7 kgf·m, 12,5 ft·lb)

5

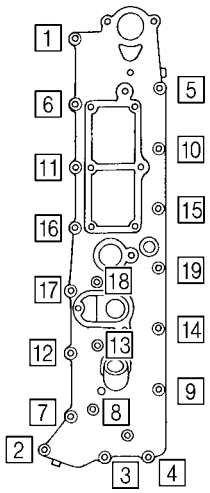
Auspuffdeckel ausbauen

1. Die Abdeckung ① und das Thermostat ② ausbauen.



S63P3110

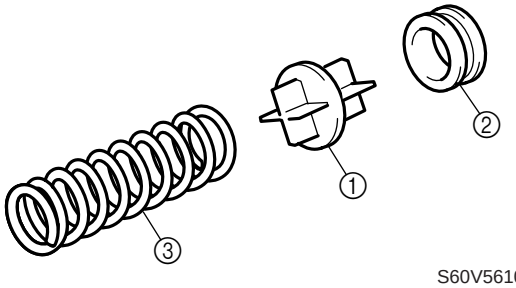
2. Die Auspuffdeckelschrauben in der angegebenen Reihenfolge entfernen.



S63P5660

Druckregelventil kontrollieren

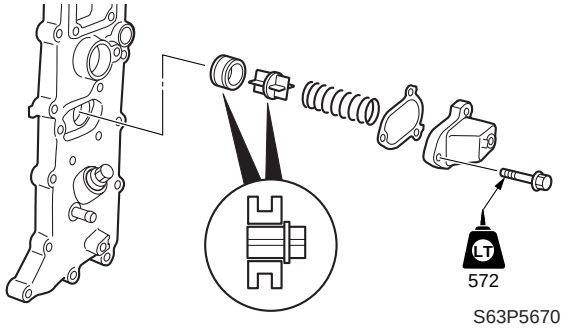
1. Das Druckregelventil ausbauen.
2. Das Druckregelventil ① auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.
3. Den Stopfen ② auf Verformung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.
4. Die Feder ③ auf Ermüdung oder Verformung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S60V5610

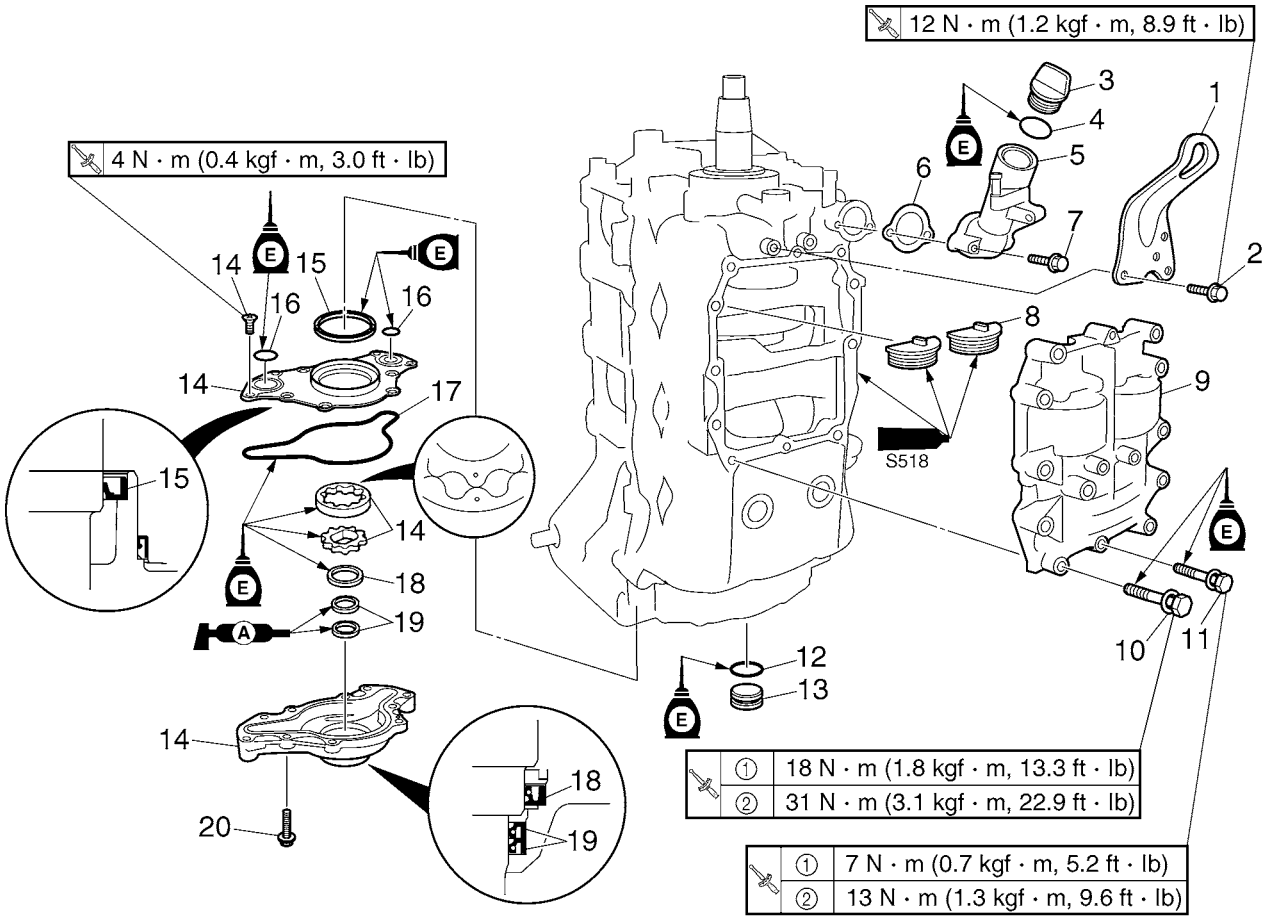
Druckregelventil einbauen

1. Eine neue Dichtung sowie das Druckregelventil einbauen und dann die Schrauben festziehen.



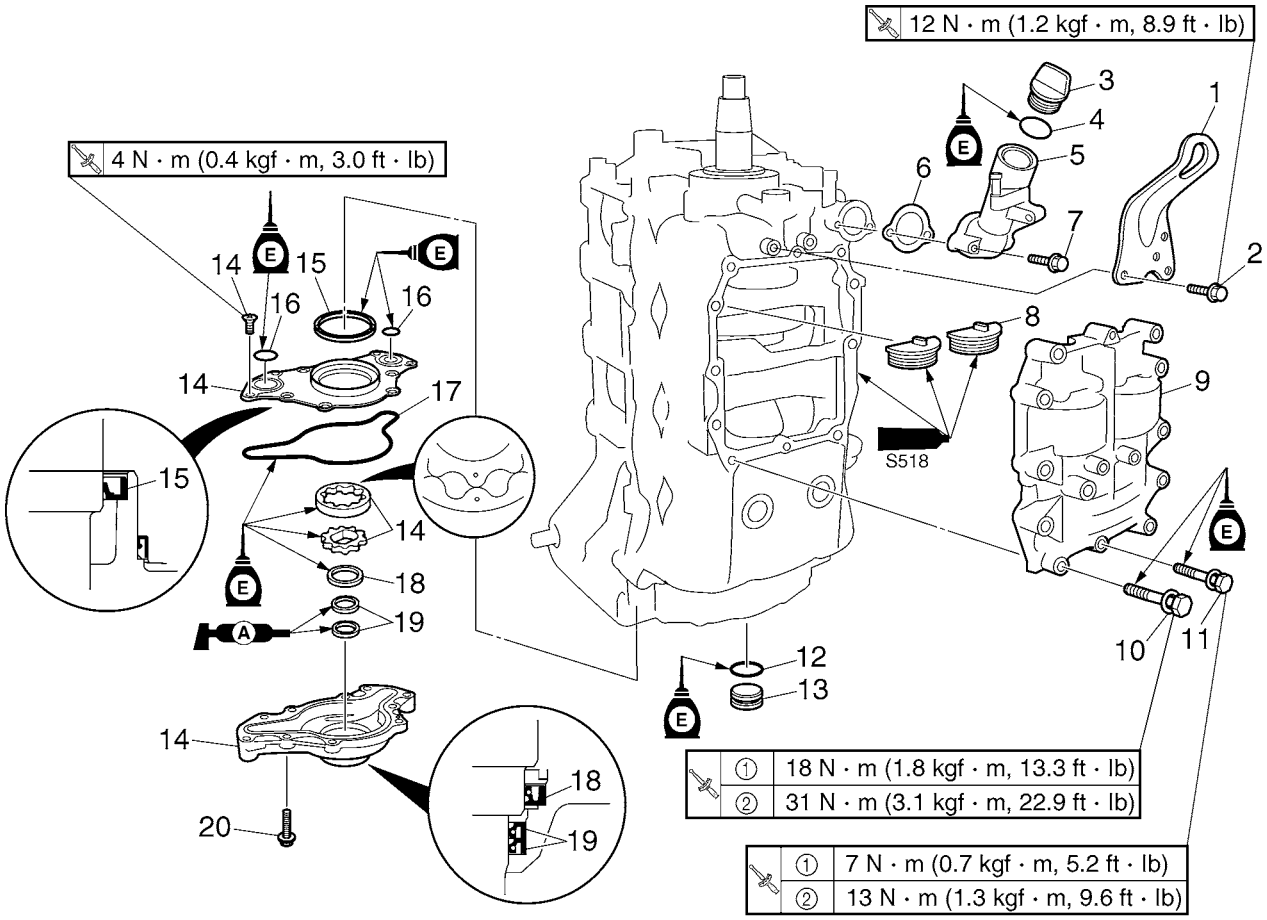
S63P5670

Zylinderblock


12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
4 N · m (0.4 kgf · m, 3.0 ft · lb)
S518
① 18 N · m (1.8 kgf · m, 13.3 ft · lb)
② 31 N · m (3.1 kgf · m, 22.9 ft · lb)
① 7 N · m (0.7 kgf · m, 5.2 ft · lb)
② 13 N · m (1.3 kgf · m, 9.6 ft · lb)

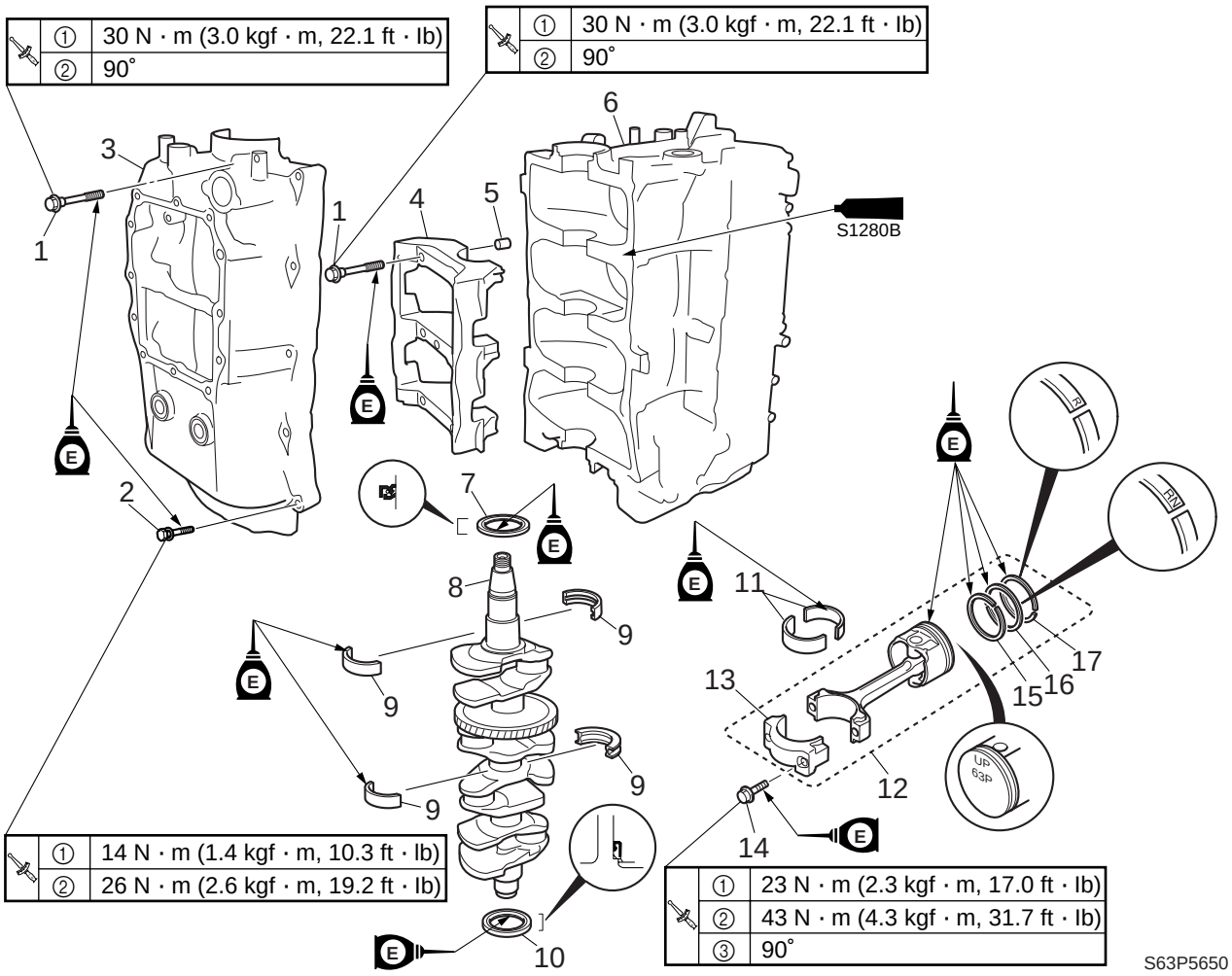
S63P5640

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Montageösen	1	
2	Schraube	3	M6 × 20 mm
3	Öltankdeckel	1	
4	O-Ring	1	
5	Öleinfüllstutzen	1	
6	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
7	Schraube	2	M6 × 45 mm
8	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
9	Ausgleichswellen-Baugruppe	1	
10	Schraube	10	M8 × 55 mm
11	Schraube	2	M6 × 40 mm
12	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
13	Stopfen	1	
14	Ölpumpen-Baugruppe	1	
15	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
17	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**


12 N · m (1.2 kgf · m, 8.9 ft · lb)
4 N · m (0.4 kgf · m, 3.0 ft · lb)
S518
① 18 N · m (1.8 kgf · m, 13.3 ft · lb)
② 31 N · m (3.1 kgf · m, 22.9 ft · lb)
① 7 N · m (0.7 kgf · m, 5.2 ft · lb)
② 13 N · m (1.3 kgf · m, 9.6 ft · lb)

S63P5640

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
19	Wellendichtring	2	**Nicht wiederverwendbar**
20	Schraube	4	M6 × 40 mm

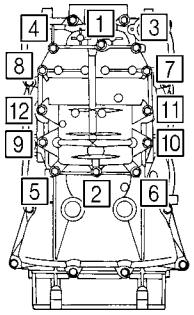


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	10	M10 × 85 mm
2	Schraube	10	M8 × 55 mm
3	Kurbelgehäuse	1	
4	Hauptlagerdeckel	1	
5	Muffe	10	
6	Zylinderblock	1	
7	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
8	Kurbelwelle	1	
9	Hauptlager	10	
10	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
11	Pleuelstangenlager	8	
12	Kolben-/Pleuelstangen-Baugruppe	4	
13	Pleuelstangenlagerdeckel	4	
14	Schraube	8	**Nicht wiederverwendbar**
15	Ölabstreifring	4	
16	Zweiter Kolbenring	4	
17	Oberer Ring	4	

Zylinderblock zerlegen

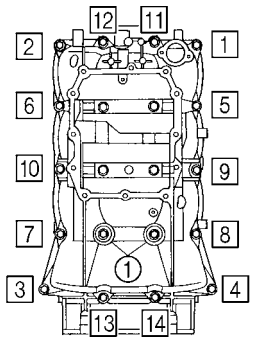
1. Die Ölpumpe ausbauen.

2. Die Ausgleichswellenschrauben in der angegebenen Reihenfolge entfernen.



S63P5680

3. Die Kurbelgehäuseschrauben in der angegebenen Reihenfolge entfernen.

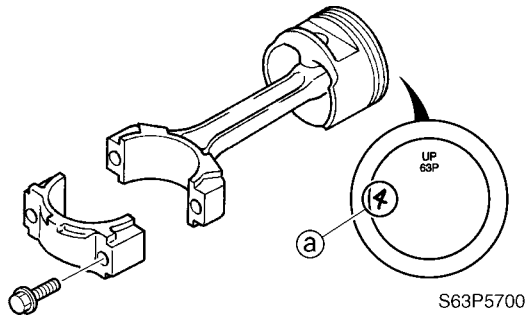


S63P5690

HINWEIS:

Die Stopfen ① nicht vom Kurbelgehäuse entfernen.

4. Die Pleuelstangenschrauben und -lagerdekkel, dann die Pleuelstangen-/Kolben-Baugruppen ausbauen.

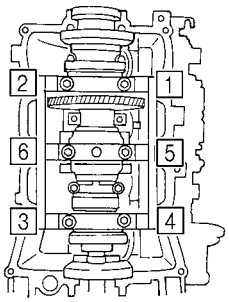


S63P5700

HINWEIS:

- Sicherstellen, daß die Lager in der Reihenfolge aufbewahrt werden, wie sie ausgebaut worden sind.
- Die einzelnen Kolben mit der Nummer ⓐ des zugehörigen Zylinders markieren.
- Die Pleuelstangen und Lagerdeckel nicht vertauschen. Zusammengehörige Teile beisammenhalten.

5. Die Hauptlagerdeckelschrauben in der angegebenen Reihenfolge entfernen.

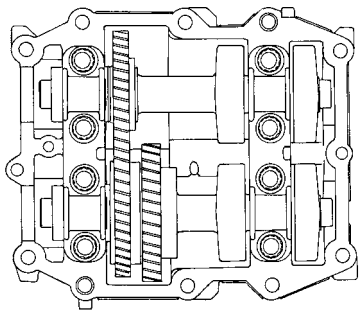


S63P5710

6. Die Kurbelwelle ausbauen.

Ausgleichswellen-Baugruppe kontrollieren

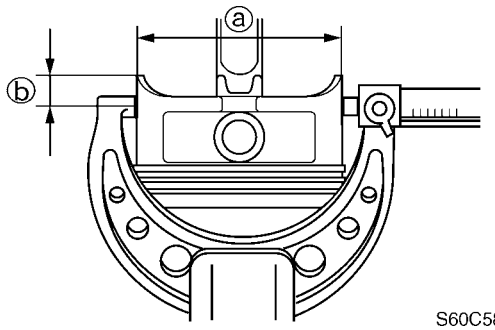
1. Die Zähne des Ausgleichswellen-Zahnrads auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Ausgleichswellen-Baugruppe ersetzen.



S63P5C20

Kolbendurchmesser kontrollieren

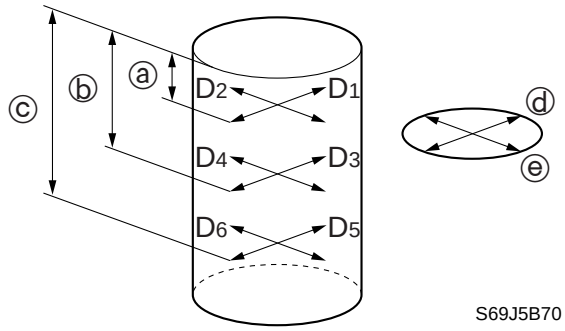
1. Den Außendurchmesser des Kolbens am vorgeschriebenen Meßpunkt messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



Kolbendurchmesser ⓐ:
93,928–93,934 mm
(3,6979–3,6982 in)
Meßpunkt ⓑ:
5,0 mm (0,20 in) vom unteren Ende des Kolbenmantels

Zylinderbohrung kontrollieren

1. Die Zylinderbohrung (D_1–D_6) an den Meßpunkten ⓐ, ⓑ und ⓒ jeweils parallel zur Kurbelwelle ⓓ (D_1, D_3, D_5) und im rechten Winkel zur Kurbelwelle ⓔ (D_2, D_4, D_6) messen.



ⓐ 20 mm (0,8 in)
ⓑ 60 mm (2,4 in)
ⓒ 100 mm (3,9 in)

Zylinderbohrung (D_1–D_6):
94,000–94,017 mm (3,7008–3,014 in)

2. Die Konizität berechnen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Zylinderkopf ersetzen.

Maximale Konizität:
D_1–D_5 (in Richtung ⓓ)
D_2–D_6 (in Richtung ⓔ)
0,08 mm (0,0032 in)

3. Die Unrundheit berechnen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben, den Zylinderkopf ersetzen.

Unrundheitsgrenzwert:
D_2–D_1 (Meßpunkt ⓐ)
D_6–D_5 (Meßpunkt ⓒ)
0,05 mm (0,0020 in)

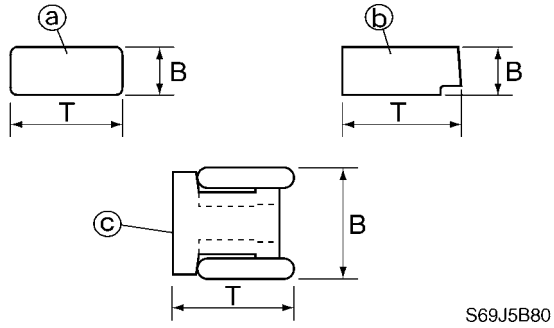
Kolbenlaufspiel kontrollieren

1. Bei Abweichung von den Herstellerangaben entweder den Kolben und die Kolbenringe satzweise, den Zylinderblock oder alle Teile ersetzen.

Kolbenlaufspiel:
0,075–0,080 mm (0,0030–0,0031 in)

Kolbenringe kontrollieren

1. Die Kolbenringabmessungen B und T kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

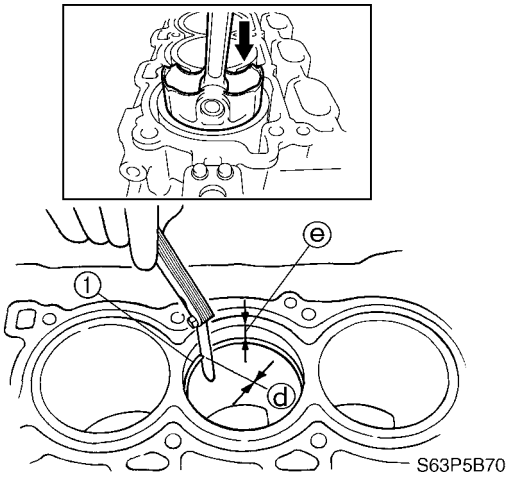


Kolbenringabmessungen:
Oberer Ring ⓐ:
B: 1,17–1,19 mm
(0,0461–0,0469 in)
T: 2,80–3,00 mm
(0,1102–0,1181 in)
Zweiter Ring ⓑ:
B: 1,17–1,19 mm
(0,0461–0,0469 in)
T: 3,70–3,90 mm
(0,1457–0,1535 in)
Ölabstreifring ⓒ:
B: 2,40–2,47 mm
(0,0945–0,0972 in)
T: 2,30–2,70 mm
(0,0906–0,1063 in)

5

2. Den Kolbenring ① mit dem Kolbenboden in die Zylinderbohrung schieben.

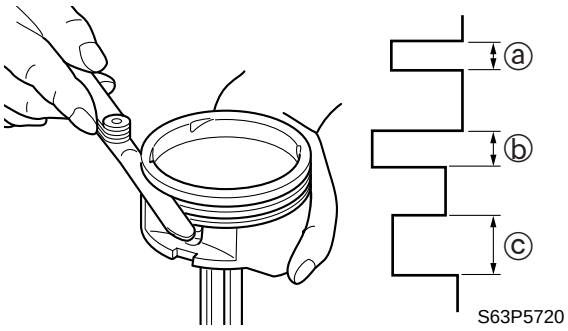
3. Den Kolbenring-Stoß ⓓ am vorgeschriebenen Meßpunkt kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



Kolbenring-Stoß ⓓ:
Oberer Ring:
0,15–0,30 mm (0,0059–0,0118 in)
Zweiter Ring:
0,30–0,45 mm (0,0118–0,0177 in)
Ölabstreifring:
0,15–0,60 mm (0,0059–0,0236 in)
Meßpunkt ⓔ: 20 mm (0,8 in)

Kolbenringnuten kontrollieren

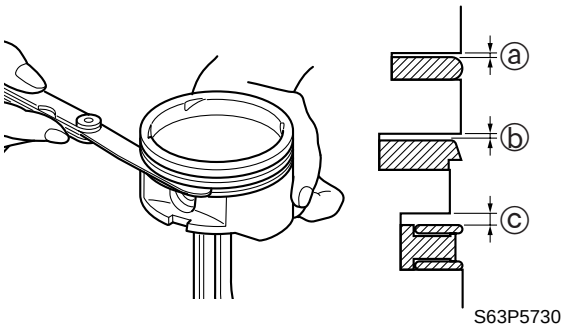
1. Die Kolbenringnuten messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Kolben ersetzen.



Kolbenringnut:
Oberer Ring ⓐ:
1,23–1,25 mm (0,048–0,049 in)
Zweiter Ring ⓑ:
1,22–1,24 mm (0,048–0,049 in)
Ölabstreifring ⓒ:
2,51–2,53 mm (0,099–0,100 in)

Kolbenring-Flankenspiel kontrollieren

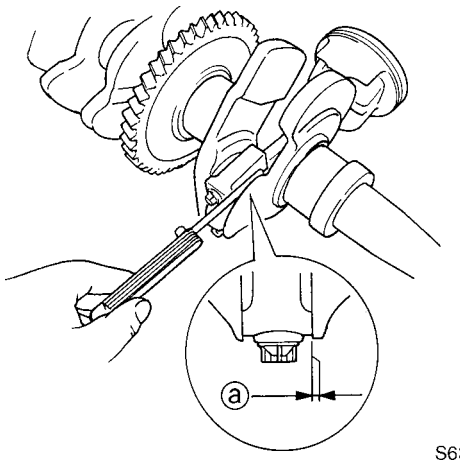
1. Das Kolbenring-Flankenspiel messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Kolben und die Kolbenringe satzweise ersetzen.



Kolbenring-Flankenspiel:
Oberer Ring ⓐ:
0,04–0,08 mm (0,0016–0,0031 in)
Zweiter Ring ⓑ:
0,03–0,07 mm (0,0012–0,0028 in)
Ölabstreifring ⓒ:
0,04–0,13 mm (0,0016–0,0051 in)

Pleuelstangen-Axialspiel kontrollieren

1. Das Pleuelstangen-Axialspiel ⓐ messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Pleuelstange, die Kurbelwelle oder beide Bauteile ersetzen.

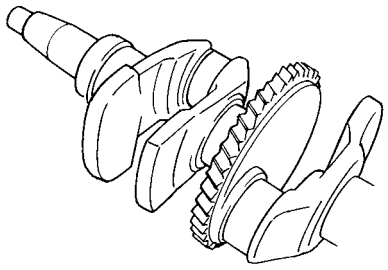


S63P5740

Pleuelstangen-Axialspiel ⓐ:
0,14–0,31 mm (0,006–0,012 in)

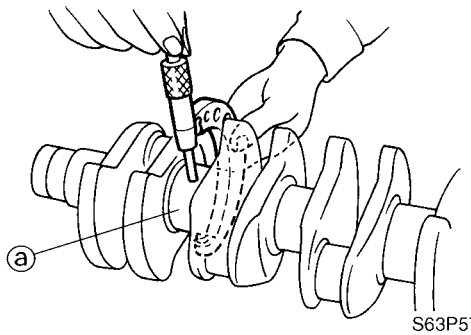
Kurbelwelle kontrollieren

1. Die Zähne des Kurbelwellenrads auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Kurbelwelle ersetzen.

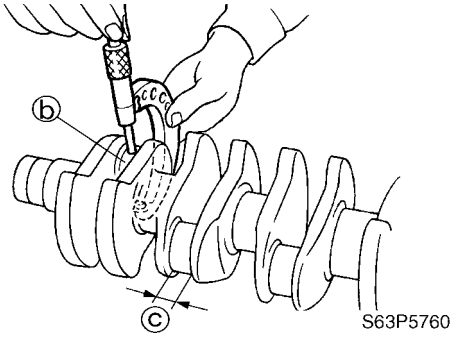


S63P5C30

2. Den Durchmesser ⓐ des Kurbelwellenlagerzapfens, den Durchmesser des Kurbelzapfens ⓑ und die Breite ⓒ des Kurbelzapfens messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Kurbelwelle ersetzen.



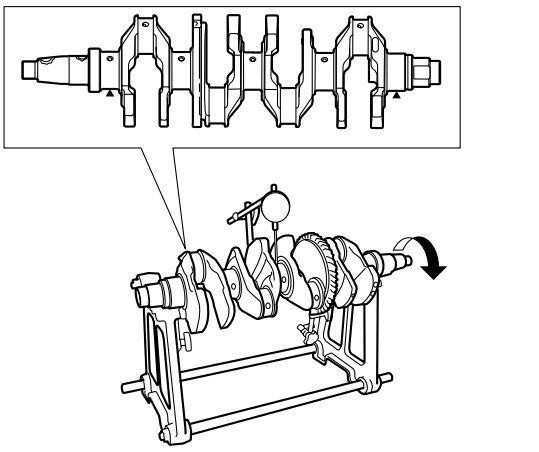
S63P5750



S63P5760

Durchmesser ⓐ des Kurbelwellenlagerzapfens:
51,980–52,000 mm
(2,0465–2,0472 in)
Durchmesser ⓑ des Kurbelzapfens:
49,980–50,000 mm
(1,9677–1,9685 in)
Breite ⓒ des Kurbelzapfens:
22,00–22,10 mm (0,8661–0,8701 in)

3. Den Kurbelwellenschlag messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Kurbelwelle ersetzen.



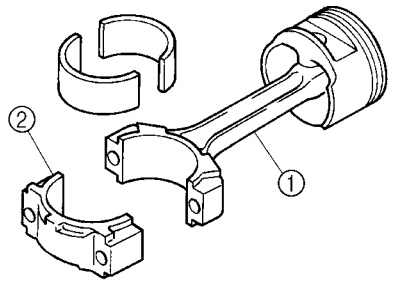
S63P5550

Maximaler Kurbelwellenschlag:
0,03 mm (0,0012 in)

5

Kurbelzapfen-Lagerspiel kontrollieren

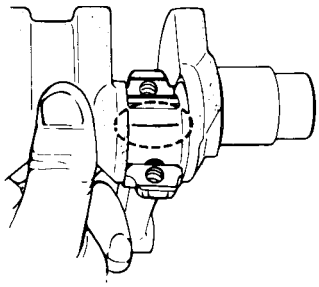
1. Die Lager und die Pleuelstange säubern.
2. Die obere Lagerschale in die Pleuelstange ① und die untere Lagerschale in den Pleuelstangenlagerdeckel ② einsetzen.



S63P5770

HINWEIS:
Die Pleuelstangenlagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

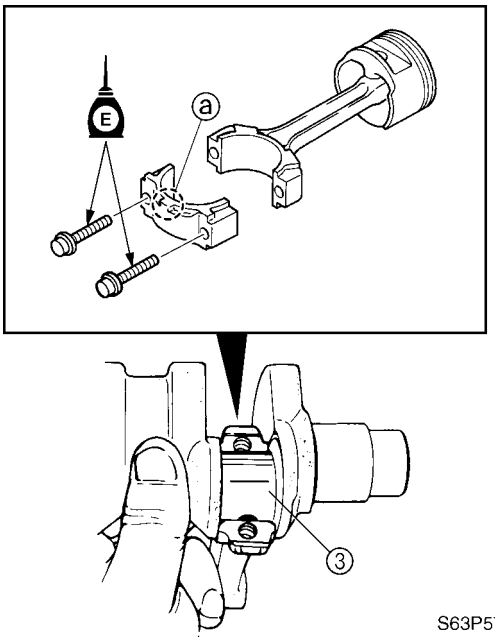
3. Ein Stück Plastigauge (PG-1) parallel zur Kurbelwelle auf den Kurbelzapfen legen.



S69J5D00

HINWEIS:
Sicherstellen, daß die Plastigauge (PG-1) die Ölbohrung im Kurbelzapfen nicht verdeckt.

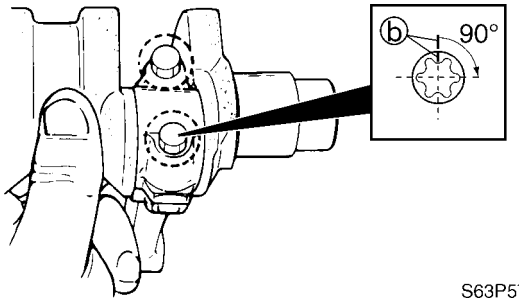
4. Die Pleuelstange am Kurbelzapfen ③ befestigen.



S63P5780

HINWEIS:
Sicherstellen, daß die Markierung ⓐ der Pleuelstange zur Schwungradmagnetseite der Kurbelwelle gerichtet ist.

5. Die Schrauben der Pleuelstange in drei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

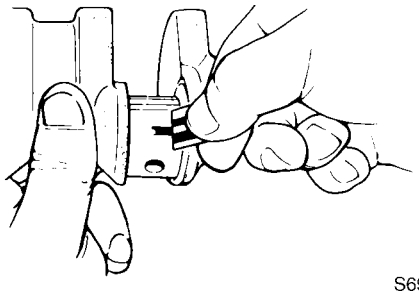


S63P5790

HINWEIS:
- Bei der Lagerspielkontrolle die ausgebauten Pleuelstangenschrauben wiederverwenden.
- Die Pleuelstange nicht drehen, bis die Messung des Kurbelzapfen-Lagerspiels beendet ist.
- Eine Markierung ⓑ auf den Pleuelstangenschrauben und den Pleuelstangenlagerdeckeln anbringen und dann die Schrauben 90° über die Markierung hinaus festziehen.

Pleuelstangenschraube:
1.: 23 N·m (2,3 kgf·m, 17,0 ft·lb)
2.: 43 N·m (4,3 kgf·m, 31,7 ft·lb)
3.: 90°

6. Den Pleuelstangenlagerdeckel ausbauen und die Breite der komprimierten Plastigauge (PG-1) auf allen Kurbelzapfen messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben, das Lager der Pleuelstange ersetzen.



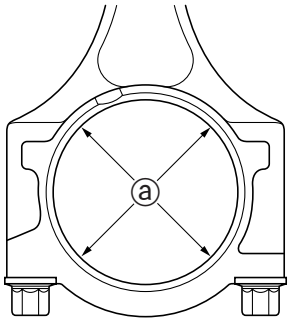
S69J5D30

Lagerspiel des Kurbelzapfens:
0,027–0,052 mm (0,0011–0,0020 in)

Pleuelstangenlager auswählen

1. Beim Ersetzen des Pleuelstangenlagers wie folgt ein geeignetes Lager wählen.

2. Den Innendurchmesser ⓐ des Pleuelstangenfußes messen.



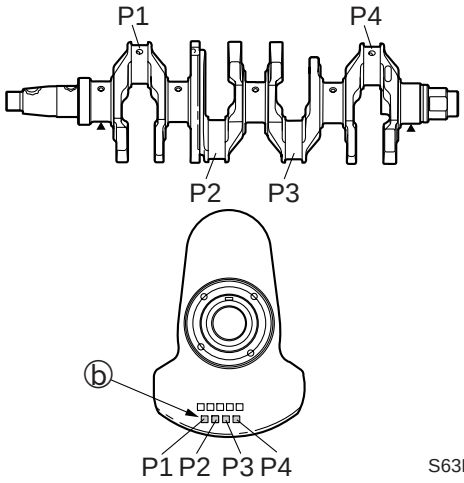
S60C5980

HINWEIS:
Die Pleuelstangenschrauben wiederverwenden.

Beispiel:

Innendurchmesser ⓐ des Pleuelstangenfußes	Zahlenwert aus der Tabelle
53,035 mm	35

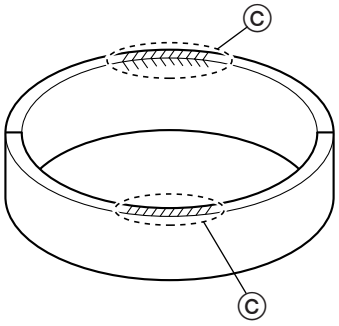
3. Die Kurbelzapfenmarkierung ⓑ auf der Kurbelwelle kontrollieren.



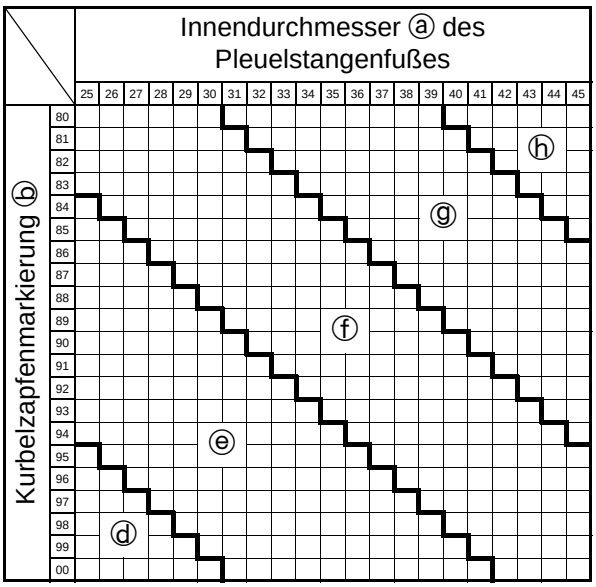
S63P5530

5

4. In der Tabelle die geeignete Farbe ⓒ für das Pleuelstangenlager auswählen.



S63P5800

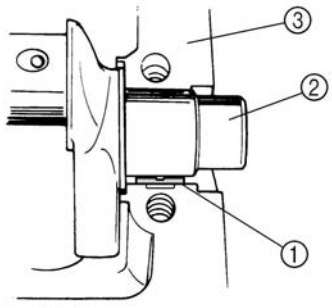


	Farbe der oberen Lagerschale	Farbe der unteren Lagerschale
ⓓ	Grün	Grün
ⓔ	Grün	Blau
ⓕ	Blau	Blau
ⓖ	Blau	Rot
ⓗ	Rot	Rot

HINWEIS:
- Beispiel: Falls der Innendurchmesser des Pleuelstangenfußes ⓐ “35” und die Kurbelzapfenmarkierung ⓑ “81” lauten, die Lagerfarben “ⓖ” wählen.
- Falls der Innendurchmesser des Pleuelstangenfußes nicht gemessen werden kann, das Kurbelzapfen-Lagerspiel mit Plastigauge (PG-1) messen und dann in der obigen Tabelle unter Wahrung des Lagerspiels passende Lagerschalen wählen.

Lagerspiel des Kurbelwellenzapfens kontrollieren

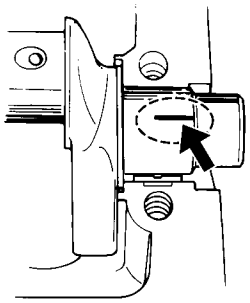
1. Die Lagerschalen, Kurbelwellenzapfen und Lagerbereiche des Kurbelgehäuses und Zylinderblocks säubern.
2. Den Zylinderblock umgekehrt auf die Werkbank stellen.
3. Die entsprechenden Lagerschalen ① und die Kurbelwelle ② in den Zylinderblock ③ einsetzen.



S63P5810

HINWEIS:
Die Lagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

4. Ein Stück Plastigauge (PG-1) parallel zur Kurbelwelle auf alle Kurbelwellenzapfen legen.



S63P5820

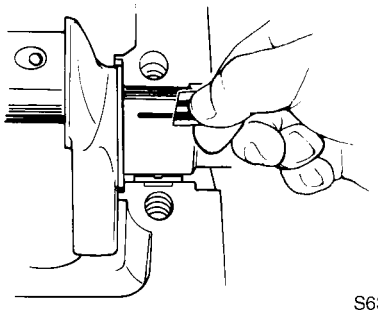
HINWEIS:
Sicherstellen, daß die Plastigauge (PG-1) die Ölbohrung im Kurbelwellenzapfen nicht verdeckt.

5. Die verbleibenden Lagerschalen in den Hauptlagerdeckel und in das Kurbelgehäuse einbauen.

HINWEIS:
Die Lagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

6. Den Hauptlagerdeckel und das Kurbelgehäuse auf den Zylinderblock montieren und dann Motoröl auf die Schraubengewinde auftragen.

7. Den Hauptlagerdeckel und das Kurbelgehäuse ausbauen und die Breite der komprimierten Plastigauge (PG-1) auf allen Kurbelwellenzapfen messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben, das Hauptlager ersetzen.



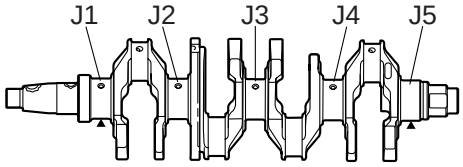
S63P5830

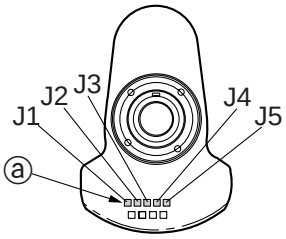
Lagerspiel des Kurbelwellenzapfens:
0,021–0,050 mm (0,0008–0,0020 in)

Kurbelwellen-Hauptlager auswählen

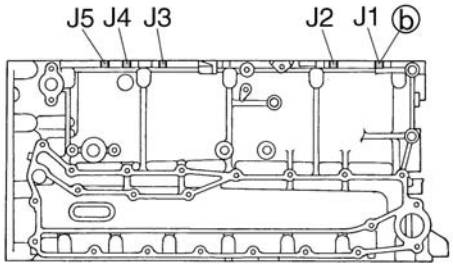
1. Beim Ersetzen des Kurbelwellen-Hauptlagers wie folgt ein geeignetes Lager wählen.

2. Die Kurbelwellenzapfenmarkierung ⓐ auf der Kurbelwelle und die Zylinderblockmarkierung ⓑ auf dem Zylinderblock kontrollieren.





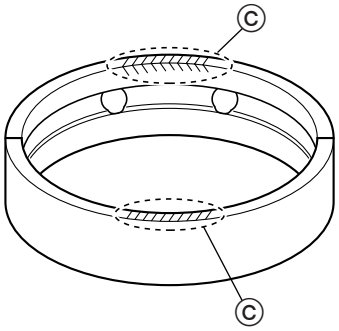
S63P5540



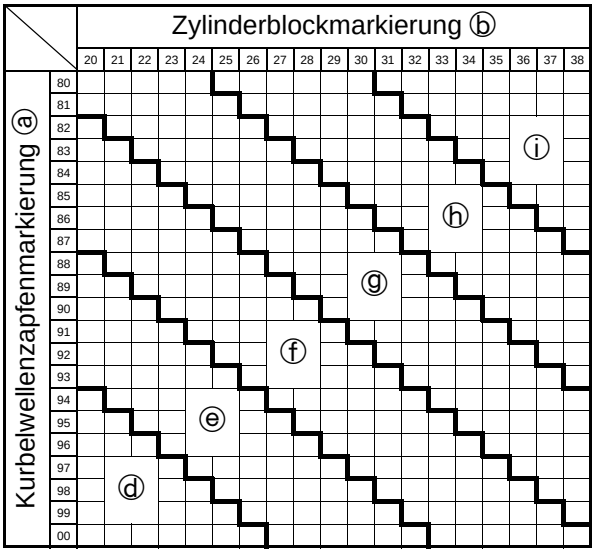
S63P5840

5

3. In der Tabelle die geeignete Farbe ⓒ für das Hauptlager auswählen.



S63P5850

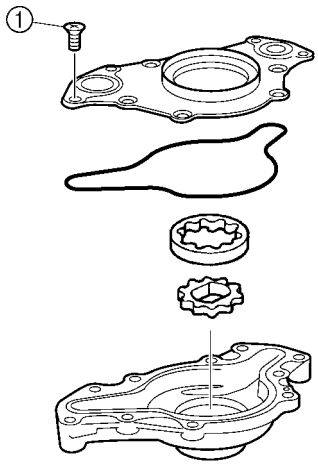


	Farbe der oberen Lagerschale	Farbe der unteren Lagerschale
ⓓ	Grün	Grün
ⓔ	Grün	Rot
ⓕ	Rot	Rot
ⓖ	Rot	Gelb
ⓗ	Gelb	Gelb
ⓘ	Gelb	Blau + Grün

HINWEIS:
- Beispiel: Falls die Kurbelwellenzapfenmarkierung ⓐ "89" die Zylinderblockmarkierung ⓑ "28" lauten, die Lagerfarben "ⓖ" wählen.
- Hauptlager #3 ist ein Drucklager.

Ölpumpe zerlegen

1. Die Schrauben ① entfernen und die Ölpumpe zerlegen.



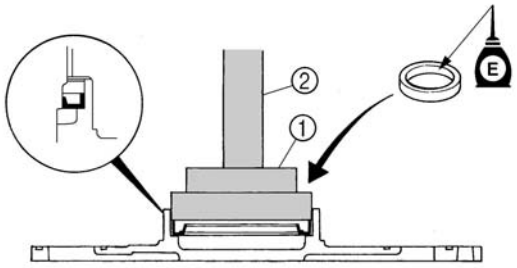
S63P5860

Ölpumpe kontrollieren

1. Die Zahnradzähne auf Risse und Verschleiß und das Ölpumpengehäuse auf Kratzer kontrollieren. Die Ölpumpen-Baugruppe, falls nötig, ersetzen.

Ölpumpe zusammenbauen

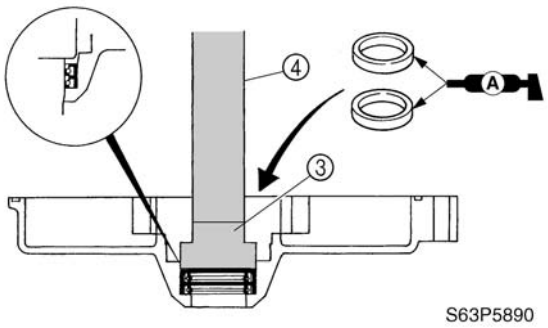
1. Einen neuen Wellendichtring in das Ölpumpengehäuse einsetzen.



S63P5870

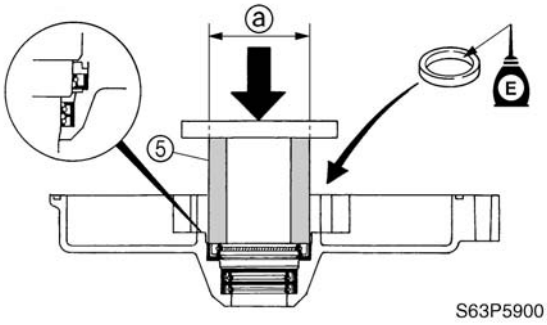
Nadellager-Treibstück ①: 90890-06654
Treibdorn L3 ②: 90890-06652

2. Schmierfett auf die neuen Wellendichtringe auftragen und diese dann in das Ölpumpengehäuse einsetzen.



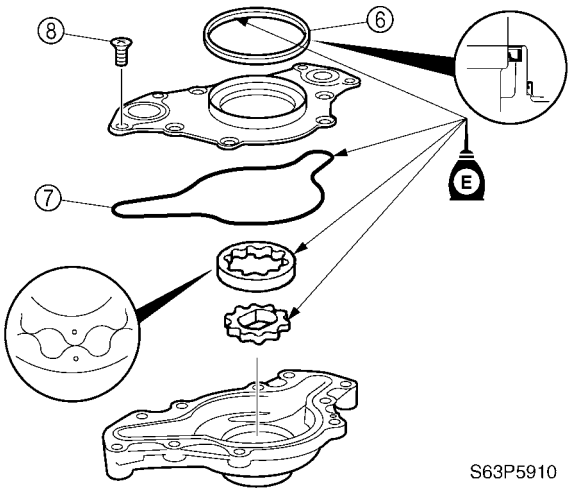
Nadellager-Treibstück ③: 90890-06611
Treibdorn L3 ④: 90890-06652

3. Einen neuen Wellendichtring in das Ölpumpengehäuse einsetzen.



Universalrohr ⑤: ⓐ = 45 mm (1,77 in)

4. Den neuen Wellendichtring ⑥ und die Dichtung ⑦ einsetzen und dann die Schrauben ⑧ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

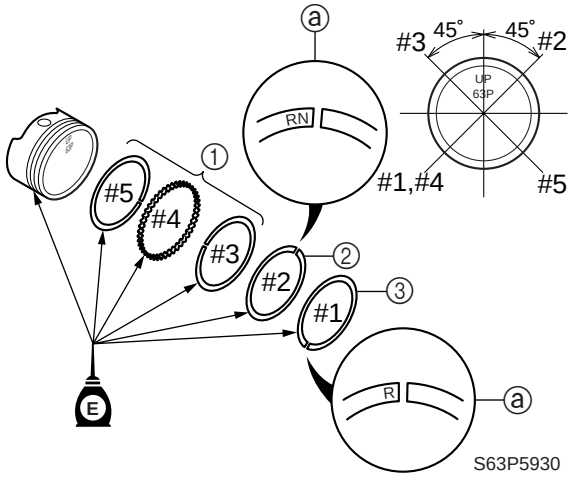


Schraube ⑧: 4 N·m (0,4 kgf·m, 3,0 ft·lb)

Kolben und Zylinderblock zusammenbauen

1. Den Ölabstreifring ①, den zweiten Ring ② und den oberen Ring ③ auf die Kolben montieren; dabei sicherstellen, daß die “RN”-Markierung ⓐ des zweiten Rings und die “R”-Markierung ⓐ des oberen Rings nach oben weist.

2. Die Kolbenringenden, wie gezeigt, versetzen.



ACHTUNG:

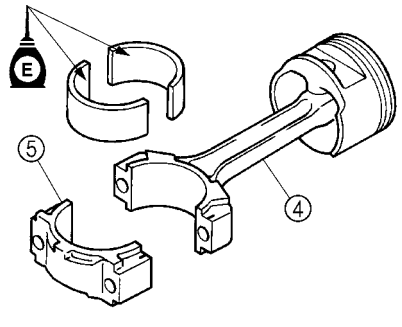
Die Kolben nicht verkratzen und die Kolbenringe nicht zerbrechen.

HINWEIS:

Die Kolbenringe nach der Montage auf Leichtgängigkeit kontrollieren.

5

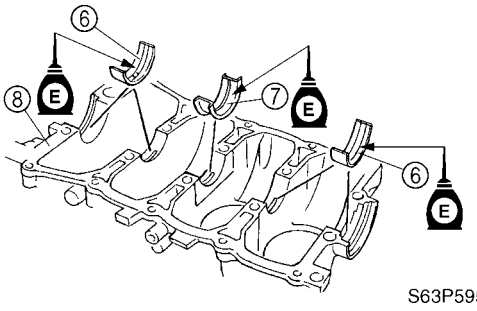
3. Die obere Lagerschale in die Pleuelstange ④ und die untere Lagerschale in den Pleuelstangenlagerdeckel ⑤ einsetzen.



S63P5940

HINWEIS:
Die Pleuelstangenlagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

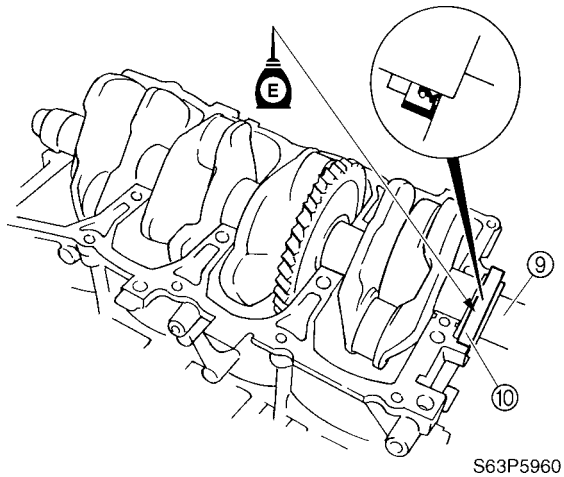
4. Die entsprechenden Lagerschalen ⑥ und das Drucklager ⑦ in den Zylinderblock ⑧ einsetzen.



S63P5950

HINWEIS:
Die Lagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

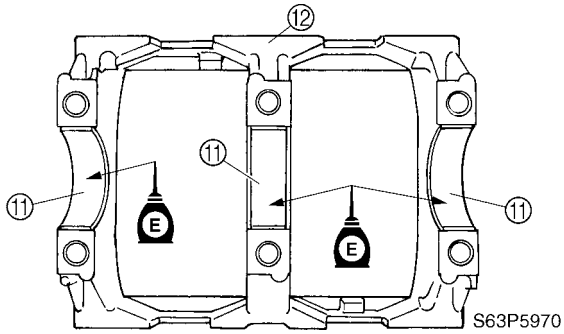
5. Die Kurbelwelle ⑨ und den Wellendichtring ⑩, wie gezeigt, in den Zylinderblock einsetzen.



S63P5960

HINWEIS:
Vor dem Einbau Motoröl auf die Innenseite des Wellendichtrings auftragen.

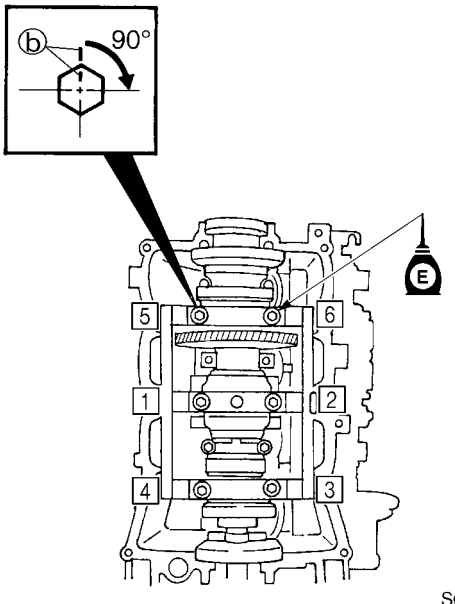
6. Die entsprechenden Lagerschalen ⑪ in den Hauptlagerdeckel ⑫ einsetzen.



S63P5970

HINWEIS:
Die Lagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.

7. Die Hauptlagerdeckelschrauben in zwei Gängen in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

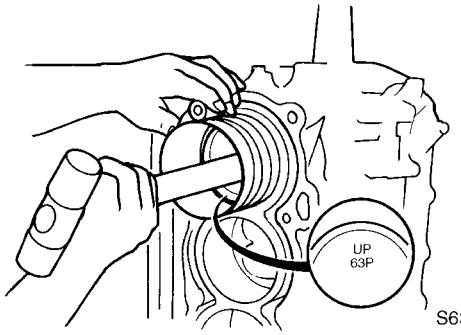


S63P5980

HINWEIS:
- Die Hauptlagerdeckelschrauben 1–6 können dreimal wiederverwendet werden.
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Hauptlagerdekkelschrauben auftragen.
- Eine Markierung ⓑ auf den Hauptlagerdeckeln und -schrauben anbringen und dann die Schrauben 90° über die Markierung hinaus festziehen.

Hauptlagerdeckelschraube:
1.: 30 N·m (3,0 kgf·m, 22,1 ft·lb)
2.: 90°

8. Den Kolben so einbauen, daß die “UP”-Markierung auf dem Kolbenboden zum Schwungradmagneten weist.

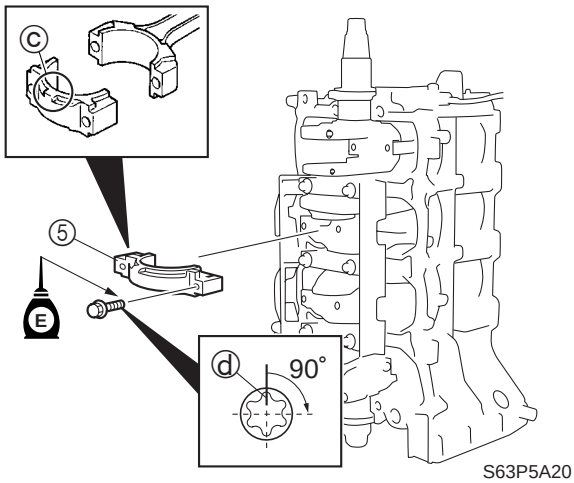


S63P5A10

HINWEIS:
Vor dem Einbau Motoröl auf die Kolbenseite und die Kolbenringe auftragen.

Kolbenring-Montagezange:
90890-05158

9. Den Pleuelstangen-Lagerdeckel ⑤ an den Pleuelstangen befestigen und dann die Pleuelstangenschrauben in drei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P5A20

ACHTUNG:
Die Pleuelstangenschrauben nicht wiederverwenden, sondern immer mit neuen ersetzen.

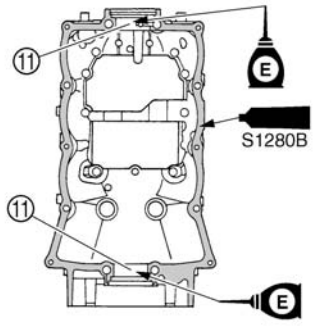
HINWEIS:
- Sicherstellen, daß die Markierung ⓒ der Pleuelstange zur Schwungradmagnetseite der Kurbelwelle gerichtet ist.
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Pleuelstangenschrauben auftragen.
- Eine Markierung ⓓ auf den Pleuelstangenschrauben und den Pleuelstangenlagerdeckeln anbringen und dann die Schrauben 90° über die Markierung hinaus festziehen.

Pleuelstangenschraube:
1.: 23 N·m (2,3 kgf·m, 17,0 ft·lb)
2.: 43 N·m (4,3 kgf·m, 31,7 ft·lb)
3.: 90°

5

10. Die entsprechenden Lagerschalen ⑪ in das Kurbelgehäuse einsetzen.

11. Dichtmittel auf die Paßflächen des Kurbelgehäuses auftragen.

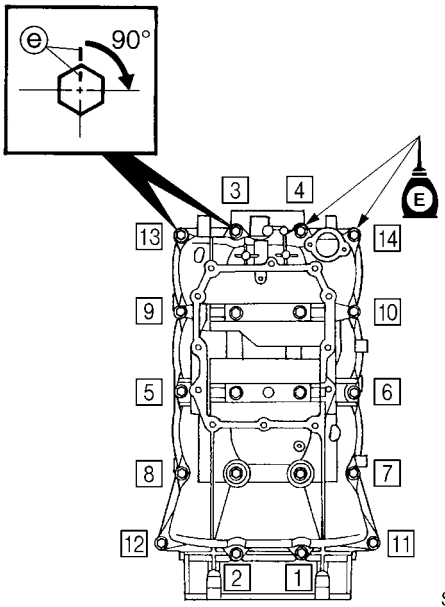


S63P5A30

HINWEIS:
- Die Lagerschalen an ihrer ursprünglichen Stelle einbauen.
- Darauf achten, daß kein Dichtmittel auf die Lagerschalen gelangt.

12. Das Kurbelgehäuse auf den Zylinderblock montieren.

13. Die Kurbelgehäuseschrauben in zwei Gängen in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

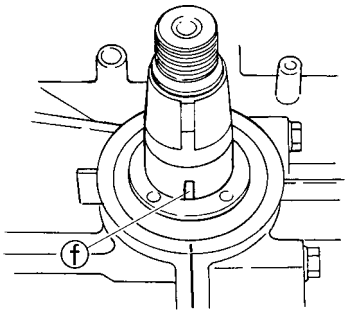


S63P5990

HINWEIS:
- Die Kurbelgehäuseschrauben 1–4 können dreimal wiederverwendet werden.
- Vor dem Einbau Motoröl auf die Kurbelgehäuseschrauben auftragen.
- Zunächst die Kurbelgehäuseschrauben 1–4 und dann 5–14 in zwei Stufen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.
- Eine Markierung ⓔ auf das Kurbelgehäuse und die Kurbelgehäuseschrauben 1–4 anbringen und dann die Schrauben 90° über die Markierung hinaus festziehen.

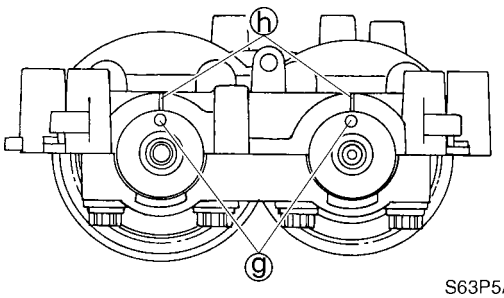
1–4 Kurbelgehäuseschraube (M10):
1.: 30 N·m (3,0 kgf·m, 22,1 ft·lb)
2.: 90°
5–14 Kurbelgehäuseschraube (M8):
1.: 14 N·m (1,4 kgf·m, 10,3 ft·lb)
2.: 26 N·m (2,6 kgf·m, 19,2 ft·lb)

14. Die Keilnut ⓕ im Kurbelgehäuse auf den Zylinderblock und die Kurbelgehäuse-Paßflächen ausrichten.



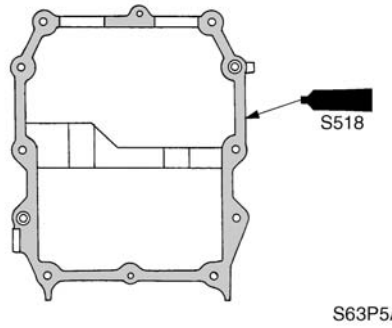
S63P5A40

15. Die Markierungen ⓖ auf den Ausgleichswellen auf die Einstellmarkierungen ⓗ ausrichten.



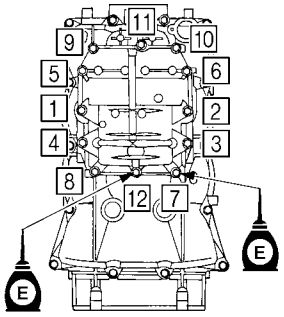
S63P5A50

16. Dichtmittel auf die Paßflächen der Ausgleichswellen-Baugruppe auftragen.



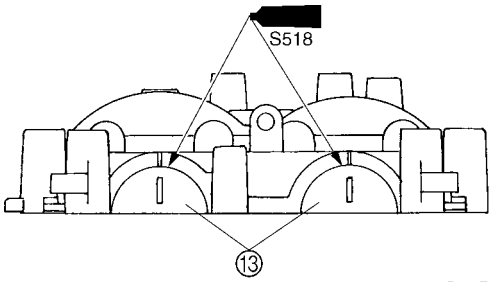
HINWEIS:
Darauf achten, daß kein Dichtmittel in die Ausgleichswellen-Baugruppe gelangt.

17. Die Ausgleichswellen-Baugruppe auf das Kurbelgehäuse montieren und dann die Schrauben der Ausgleichswellen-Baugruppe in zwei Gängen in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

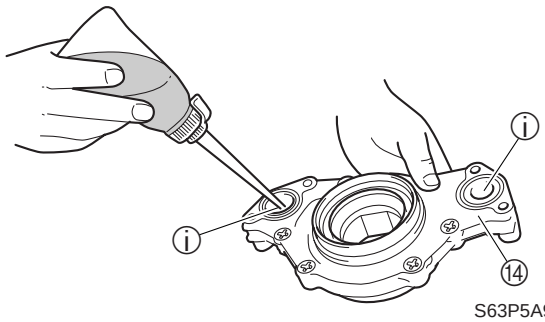


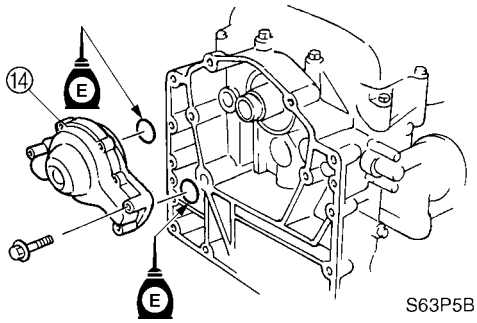
1–10 Ausgleichswellenschraube (M8):
1.: 18 N·m (1,8 kgf·m, 13,3 ft·lb)
2.: 31 N·m (3,1 kgf·m, 22,9 ft·lb)
11–12 Ausgleichswellenschraube (M6):
1.: 7 N·m (0,7 kgf·m, 5,2 ft·lb)
2.: 13 N·m (1,3 kgf·m, 9,6 ft·lb)

18. Nachdem die Ausgleichswellen-Baugruppe auf das Kurbelgehäuse montiert wurde, Dichtmittel an der Peripherie der Dichtungen ⑬ auftragen und diese dann auf die Ausgleichswellen-Baugruppe anbringen.



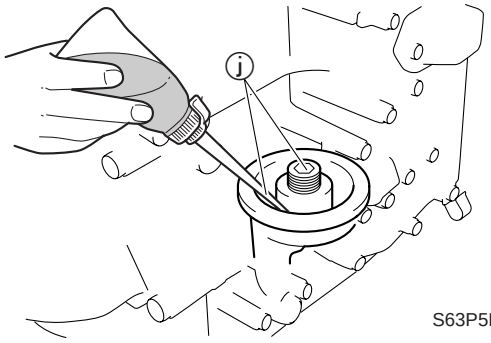
19. Das Ölpumpenzahnrad auf die Kurbelwelle ausrichten und dann die Ölpumpe ⑭ einbauen.





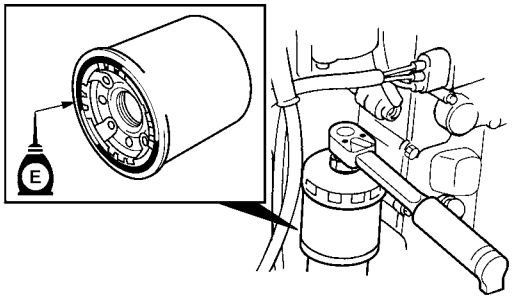
HINWEIS:
- Vor dem Einbau der Ölpumpe diese durch den Ölkanal ⓘ mit ein wenig Motoröl befüllen.
- Beim Einbau der Ölpumpe darauf achten, daß der Wellendichtring nicht beschädigt wird.

20. Vor dem Einbau des Ölfilters diesen durch den Ölkanal ⓙ in der Ölfilterhalterung mit Motoröl befüllen.



S63P5B20

21. Den Ölfilter einbauen und dann mit einem 72,5 mm (2,9 in) Ölfilterschlüssel festziehen, bis das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment erreicht ist.



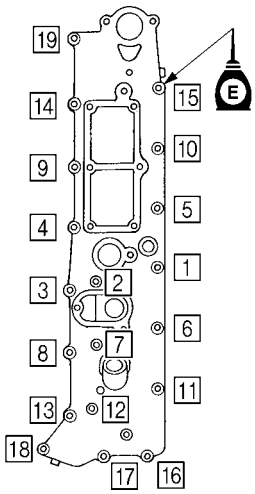
S63P5B30

HINWEIS:
Vor dem Einbau eine dünne Schicht Motoröl auf den O-Ring des neuen Ölfilters auftragen.

Ölfilterschlüssel: 90890-06830

Ölfilter: 18 N·m (1,8 kgf·m, 13,3 ft·lb)

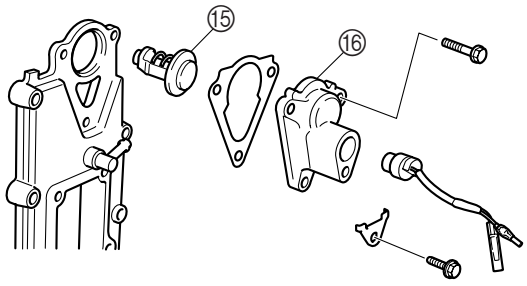
22. Eine neue Dichtung und den Auspuffdeckel einbauen und dann die Schrauben in zwei Stufen und in der angegebenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P5C40

Auspuffdeckelschraube:
1.: 6 N·m (0,6 kgf·m, 4,4 ft·lb)
2.: 12 N·m (1,2 kgf·m, 8,9 ft·lb)

23. Den Thermostaten ⓯ und die Abdeckung ⓰ einbauen.



S63P5C50

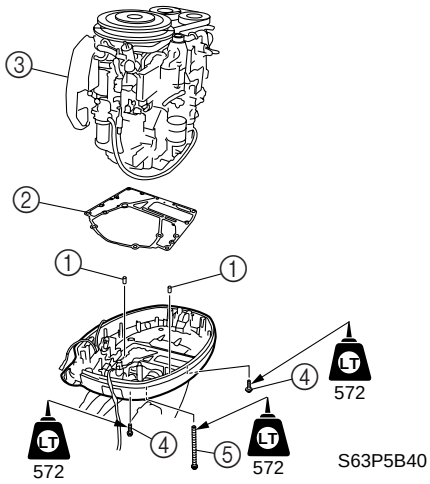
Thermostatabdeckungsschraube:
1.: 6 N·m (0,6 kgf·m, 4,4 ft·lb)
2.: 12 N·m (1,2 kgf·m, 8,9 ft·lb)

Motoreinheit einbauen

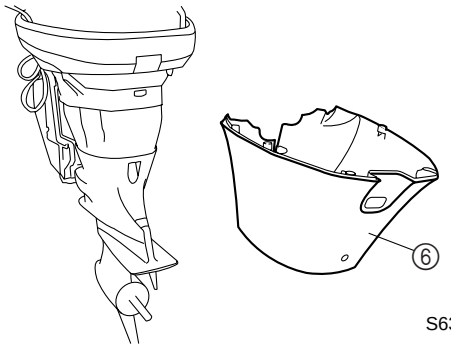
1. Die Paßfläche der Motoreinheit säubern und dann die Zentrierstifte ① und eine neue Dichtung ② einbauen.

2. Die Motoreinheit ③ einbauen; dazu die Schrauben ④ und ⑤ einsetzen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

3. Die Schutzabdeckung ⑥ einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P5B40

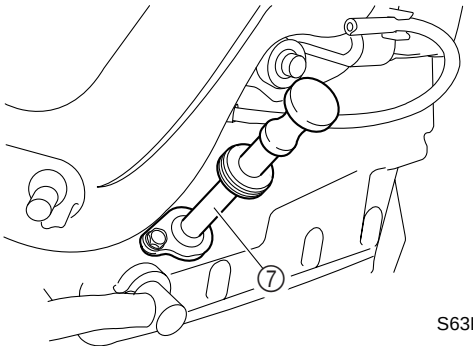


S63P5B50

	Motoreinheitsschraube (M8) ④: 20 N·m (2,0 kgf·m, 14,8 ft·lb) Motoreinheitsschraube (M10) ⑤: 42 N·m (4,2 kgf·m, 31,0 ft·lb) Schutzabdeckungsschraube: 8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb) Schutzabdeckungsschraube: 4 N·m (0,4 kgf·m, 3,0 ft·lb)

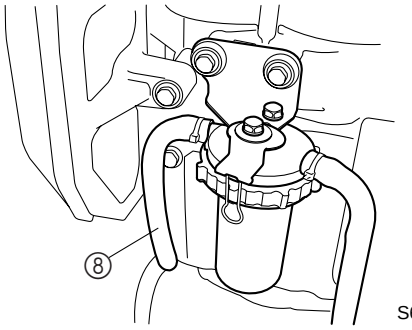
4. Den PTT-Schalterstecker, Schaltunterbrechungsschalter-Stecker, Neutralschalterstekker, Kühlwasser-Kontrollschlauch und Spülschlauch anschließen.

5. Das Meßstabrohr ⑦ einbauen.



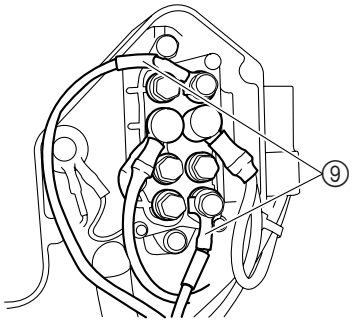
S63P5C80

6. Den Kraftstoffschlauch ⑧ anschließen.



S63P5B80

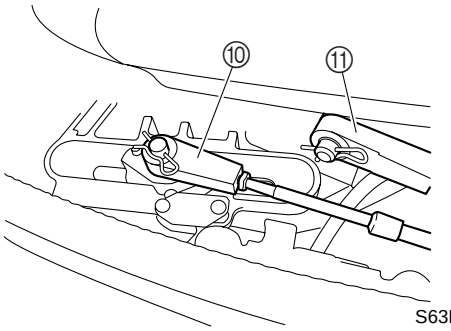
7. Die PTT-Motorkabel ⑨ anschließen und dann die Verteilerboxabdeckung einbauen.



S63P5B90

	Schraube des PTT-Motorkabels: 4 N·m (0,4 kgf·m, 3,0 ft·lb)

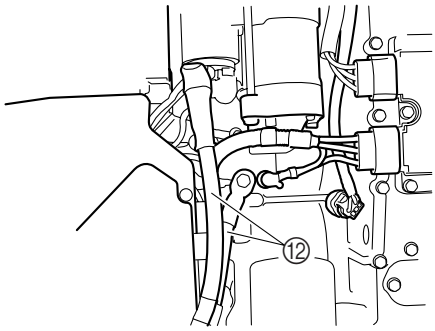
8. Den Schaltzug ⑩ und den Gaszug ⑪ anschließen und dann deren Länge einstellen. Für die Einstellung siehe Kapitel 3, “Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen” und “Schalthebelfunktion kontrollieren”.



S63P5B60

5

9. Die Batteriekabel ⑫ anschließen.

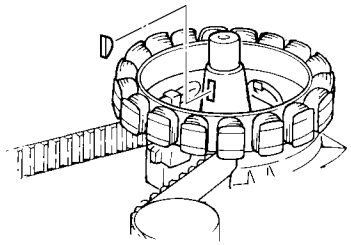


S63P5C10

	Batterie-Pluskabelmutter: 9 N·m (0,9 kgf·m, 6,6 ft·lb)

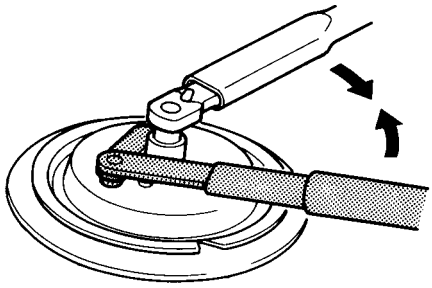
10. Den Spulenkranz einbauen.

11. Den Scheibenkeil einsetzen.



S63P5350

12. Den Schwungradmagneten einbauen.



S63P5370

ACHTUNG:

Wie gezeigt, Druck in Pfeilrichtung ausüben, damit der Schwungradgegenhalter nicht abrutscht.

HINWEIS:

Vor dem Einbau Motoröl auf die Schwungradmagnetmutter auftragen.

	Schwungradgegenhalter: 90890-06522

	Schwungradmagnetmutter: 270 N·m (27,0 kgf·m, 199,1 ft·lb)

13. Alle ausgebauten Teile wieder einbauen.

— MEMO —

Unterwasserteil

Spezialwerkzeuge zur Wartung 6-1

Unterwasserteil (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-4
Unterwasserteil ausbauen 6-8
Wasserpumpe und Schaltstange ausbauen 6-8
Wasserpumpe und Schaltstange kontrollieren 6-9

Propellerwellengehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-10
Propellerwellengehäuse-Baugruppe ausbauen 6-12
Propellerwellen-Baugruppe zerlegen 6-12
Propellerwellengehäuse zerlegen 6-12
Propellerwellengehäuse kontrollieren 6-13
Propellerwelle kontrollieren 6-13
Propellerwellen-Baugruppe zusammenbauen 6-14
Propellerwellengehäuse zusammenbauen 6-14

Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-16
Antriebswelle ausbauen 6-17
Antriebswellengehäuse zerlegen 6-17
Vorwärtsgangrad zerlegen 6-17
Unterwasserteil-Gehäuse zerlegen 6-17
Antriebskegelrad und Vorwärtsgangrad kontrollieren 6-18
Lager kontrollieren 6-18
Antriebswelle kontrollieren 6-18
Unterwasserteil-Gehäuse kontrollieren 6-18
Unterwasserteil-Gehäuse zusammenbauen 6-19
Vorwärtsgangrad zusammenbauen 6-19
Antriebswellengehäuse zusammenbauen 6-19
Antriebswelle einbauen 6-20
Propellerwellengehäuse einbauen 6-21
Wasserpumpe und Schaltstange einbauen 6-21
Unterwasserteil einbauen 6-23

Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-25
Ausgleichsscheiben wählen 6-26
Antriebswellen-Distanzscheiben wählen 6-26
Ausgleichsscheiben für das Vorwärtsgangrad wählen 6-27
Ausgleichsscheiben für das Rückwärtsgang-Zahnrad wählen 6-28

Zahnflankenspiel messen (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-29
Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads und Rückwärtsgang-Zahnrads messen 6-29

Unterwasserteil (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-32
Unterwasserteil ausbauen 6-36
Wasserpumpe und Schaltstange ausbauen 6-36
Wasserpumpe und Schaltstange kontrollieren 6-37

Propellerwellengehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-38
Propellerwellengehäuse-Baugruppe ausbauen 6-40
Propellerwellen-Baugruppe zerlegen 6-40
Vorwärtsgangrad zerlegen 6-40
Propellerwellengehäuse zerlegen 6-41
Propellerwellengehäuse kontrollieren 6-41
Propellerwelle kontrollieren 6-41
Propellerwellengehäuse zusammenbauen 6-41

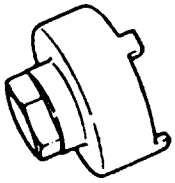
Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-44
Antriebswelle ausbauen 6-46
Antriebswellengehäuse zerlegen 6-46
Rückwärtsgang-Zahnrad zerlegen 6-46
Unterwasserteil-Gehäuse zerlegen 6-46
Antriebskegelrad und Rückwärtsgang-Zahnrad kontrollieren 6-47
Lager kontrollieren 6-47
Antriebswelle kontrollieren 6-47
Unterwasserteil-Gehäuse kontrollieren 6-47
Unterwasserteil-Gehäuse zusammenbauen 6-47
Rückwärtsgang-Zahnrad zusammenbauen 6-48
Antriebswellengehäuse zusammenbauen 6-48
Antriebswelle einbauen 6-49
Propellerwellengehäuse einbauen 6-49
Wasserpumpe und Schaltstange einbauen 6-50
Unterwasserteil einbauen 6-52

Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-54
Ausgleichsscheiben wählen 6-55
Antriebswellen-Distanzscheiben wählen 6-55
Ausgleichsscheiben für das Rückwärtsgang-Zahnrad wählen 6-56
Ausgleichsscheiben für das Vorwärtsgangrad wählen 6-57
Propellerwellen-Ausgleichsscheiben wählen 6-58

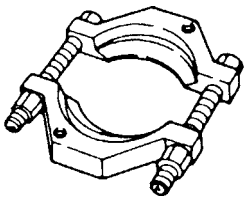
Zahnflankenspiel messen (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-60
Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads und Rückwärtsgang-Zahnrads messen 6-60

6

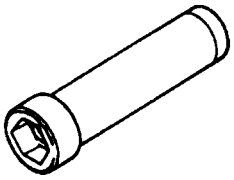
Spezialwerkzeuge zur Wartung



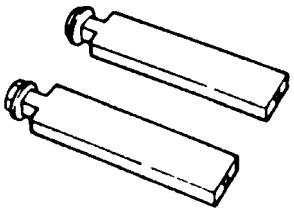
Ringmutterschlüssel 4
90890-06512



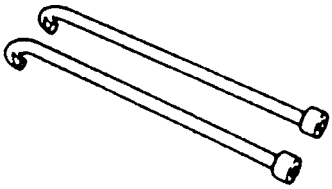
Lagertrennvorrichtung
90890-06534



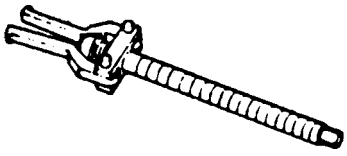
Ringmutterschlüssel-Verlängerungsstück
90890-06513



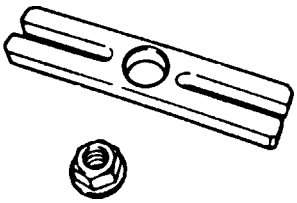
Abzieherstütze
90890-06538



Abziehklaue-Lagergehäuse L
90890-06502

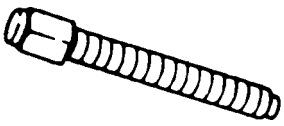


Lager-Abziehersatz
90890-06535

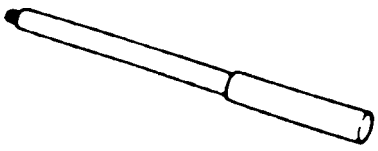


Abzieherbrücke
90890-06501

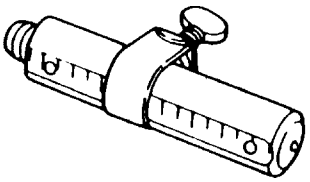
Nadellager-Treibstück
90890-06610, 90890-06612, 90890-06653, 90890-06654



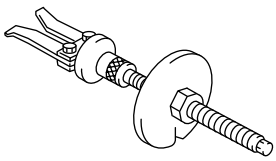
Zentrierbolzen
90890-06504



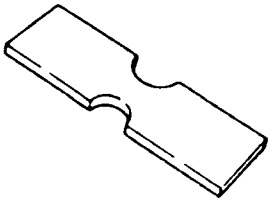
Treibdorn L3
90890-06652



Treibdorn SS
90890-06604

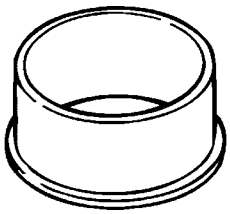


Abziehersatz-Lageraußenring
90890-06523

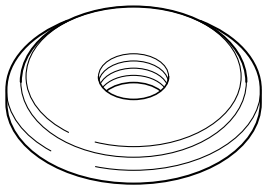


Lagertiefenmeßplatte
90890-06603

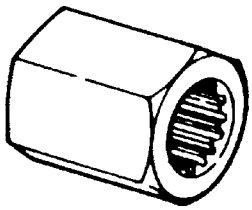
Kugellager-Treibstück
90890-06633, 90890-06636, 90890-06629



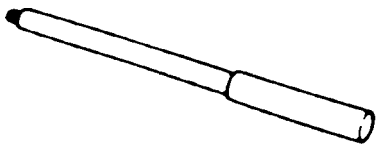
Treibstück-Lagerinnenring
90890-06640, 90890-06660



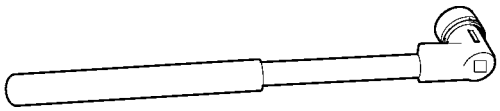
Treibstück-Lageraußenring
90890-06619



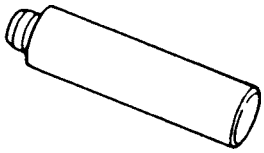
Antriebswellenhalter 6
90890-06520



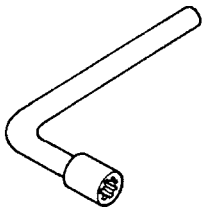
Treibdorn LL
90890-06605



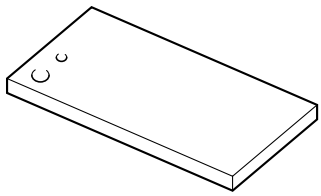
Antriebswellen-Gegenhalter
Neu: 90890-06715
Laufend: 90890-06505



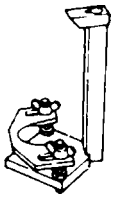
Treibdorn LS
90890-06606



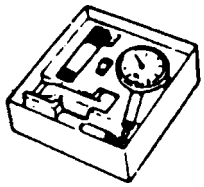
Einstellwinkel für die Schaltstange
90890-06052



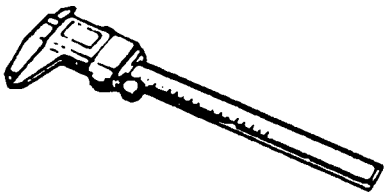
Magnetfußplatte
90890-07003



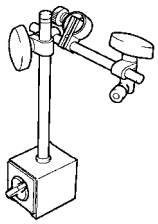
Antriebswellenmeßvorrichtung
90890-06710



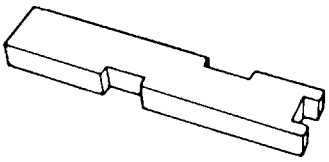
Meßuhrsatz
90890-01252



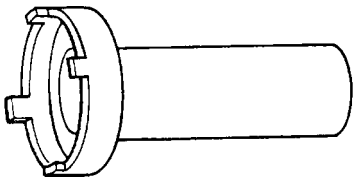
Digitaler Schieblehre
90890-06704



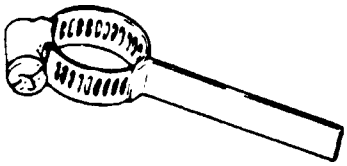
Magnetfuß B
90890-06844



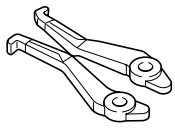
Meßbrücke
90890-06701



Ringmutterschlüssel
90890-06578

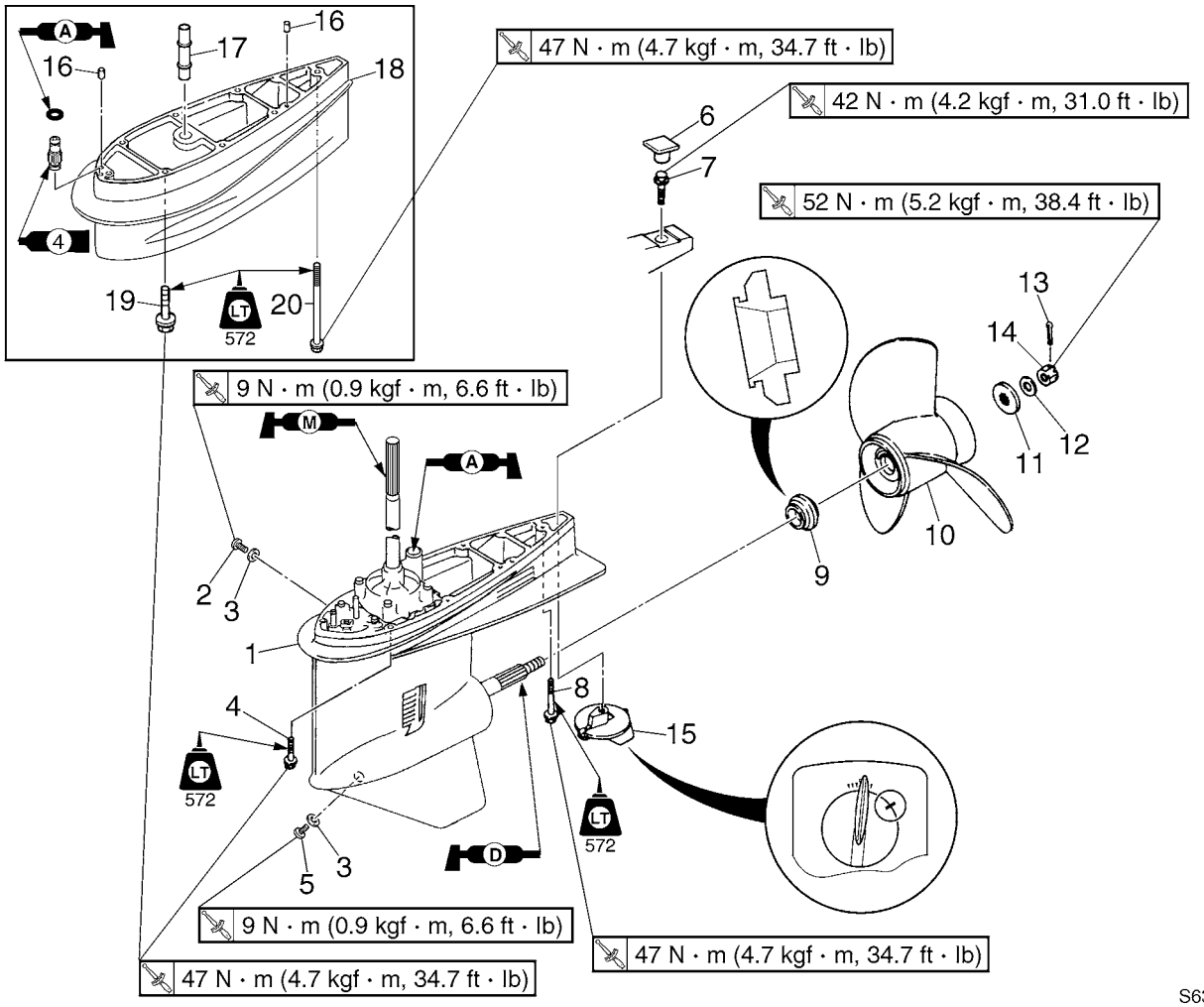


Spielindikator
90890-06706

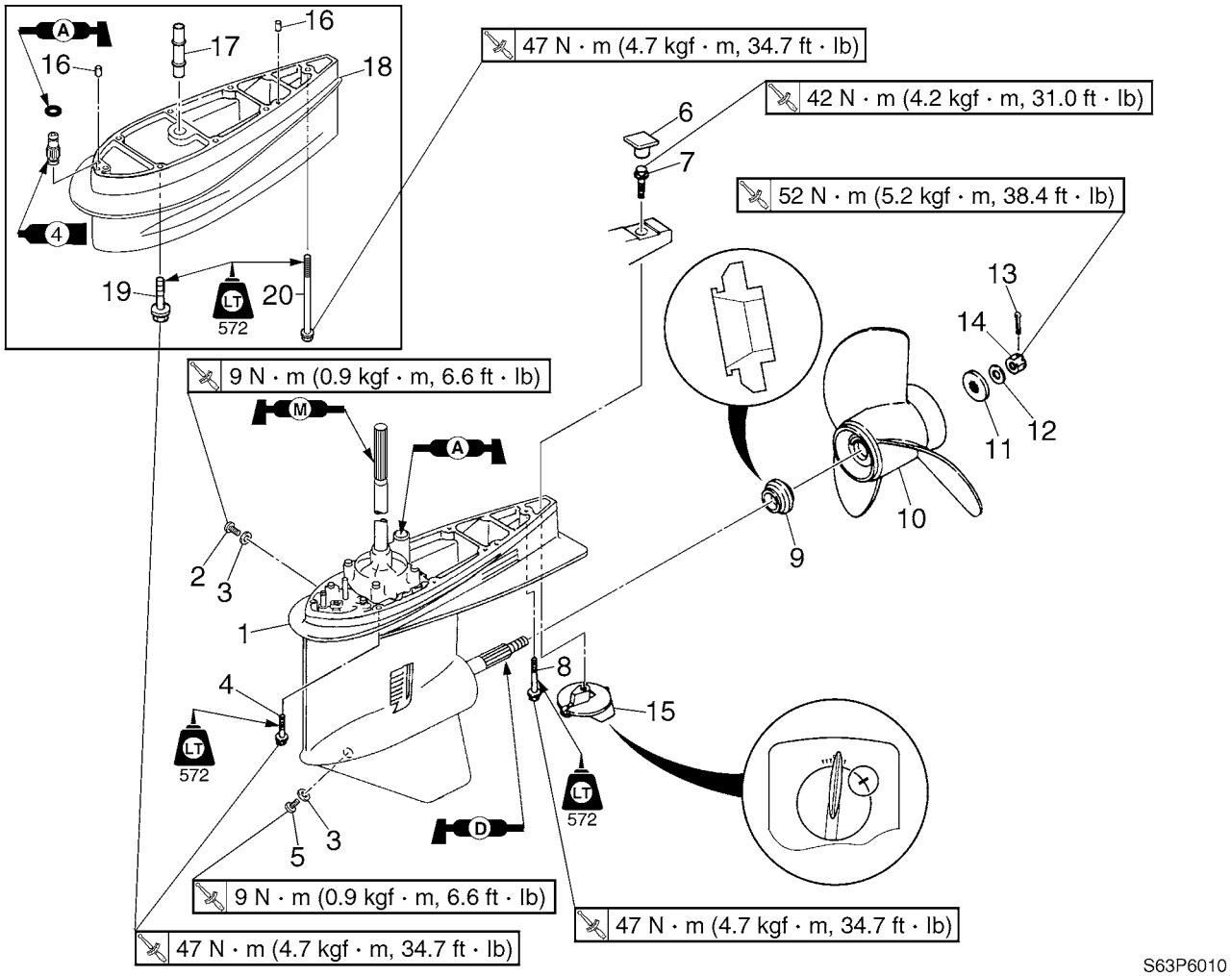


Abziehklaue für den Lageraußenring B
90890-06533

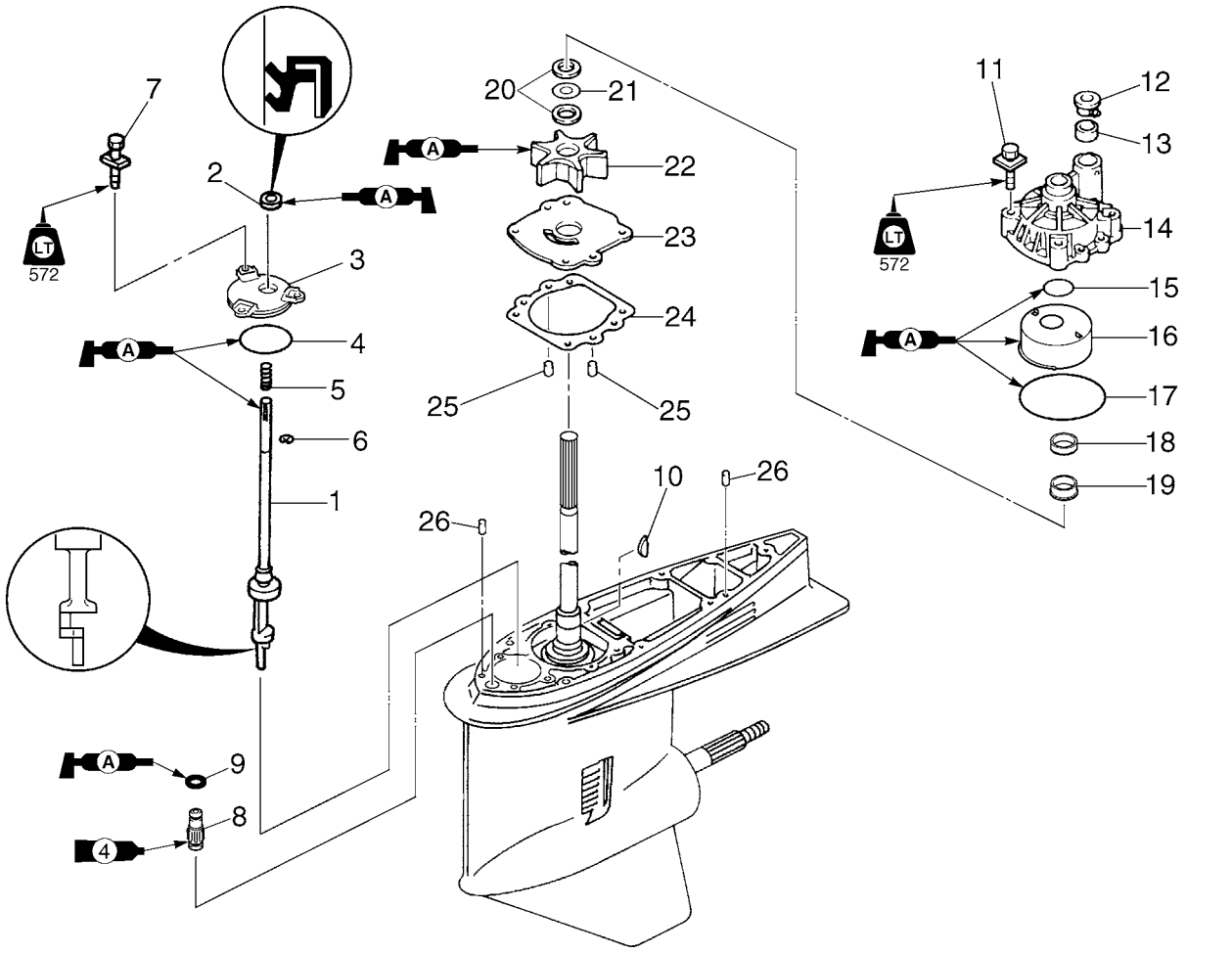
Unterwasserteil (Modell mit normaler Drehrichtung)


47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
52 N · m (5.2 kgf · m, 38.4 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
572
572
572
S63P6010

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Unterwasserteil	1	
2	Füllstandsschraube	1	
3	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
4	Schraube	6	M10 × 45 mm
5	Ablaßschraube	1	
6	Stopfen	1	
7	Schraube	1	M10 × 44 mm
8	Schraube	1	M10 × 70 mm / L-Spiegel-Modell
9	Distanzstück	1	
10	Propeller	1	
11	Unterlegscheibe	1	
12	Unterlegscheibe	1	
13	Sicherungssplint	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Propellermutter	1	
15	Trimmanode	1	
16	Zentrierstift	2	X-Spiegel-Modell
17	Wasserleitung	1	X-Spiegel-Modell


47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
52 N · m (5.2 kgf · m, 38.4 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
572
572
572
S63P6010

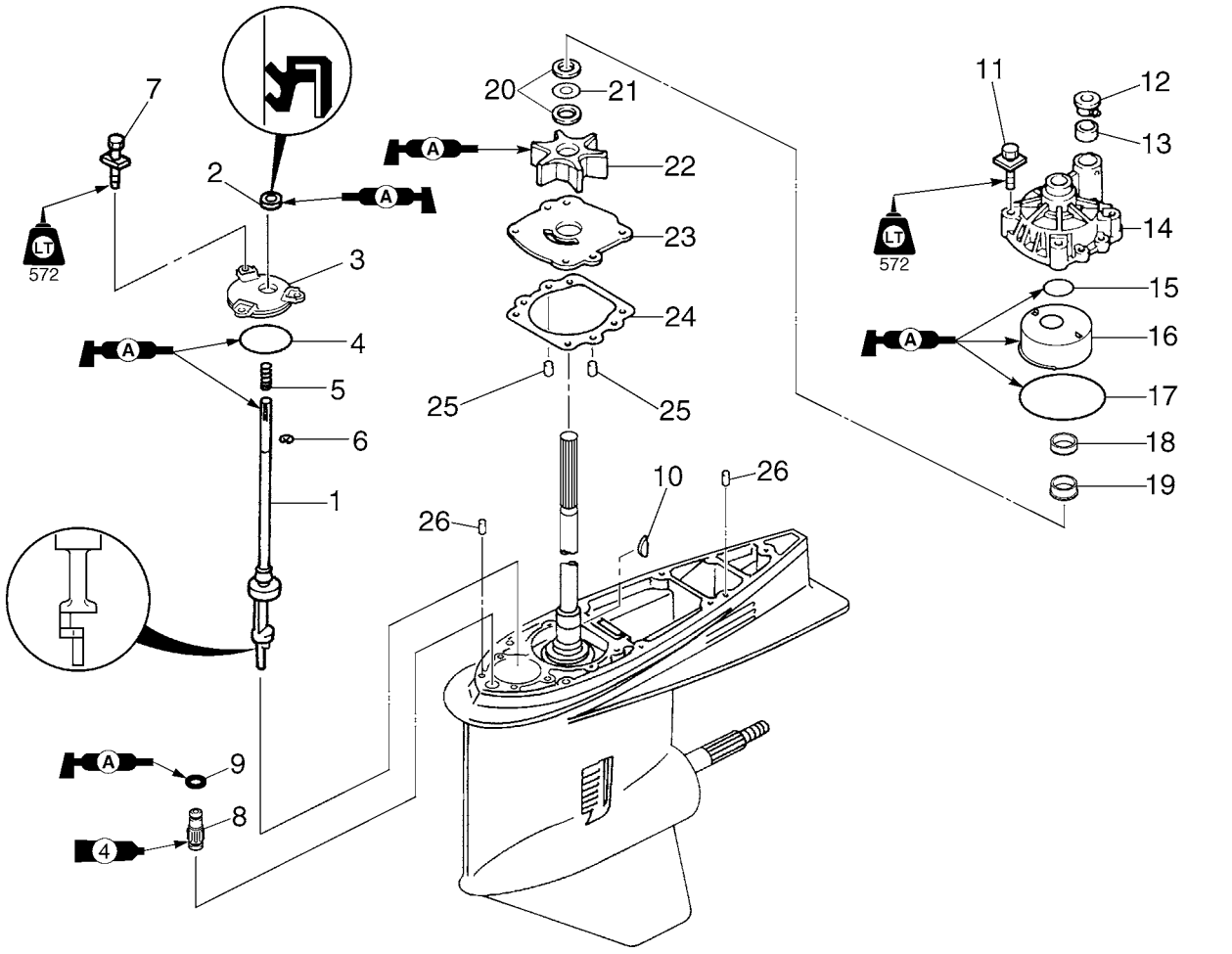
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Verlängerung	1	X-Spiegel-Modell
19	Schraube	6	M10 × 45 mm / X-Spiegel-Modell
20	Schraube	1	M10 × 200 mm / X-Spiegel-Modell



S63P6020

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schaltstange	1	
2	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
3	Wellendichtringgehäuse	1	
4	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
5	Feder	1	
6	Wellen-Sicherungsring	1	
7	Schraube	3	M6 × 20 mm
8	Schlauchnippel	1	
9	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
10	Scheibenkeil	1	
11	Schraube	4	M8 × 45 mm
12	Abdeckung	1	
13	Dichtung	1	
14	Wasserpumpengehäuse	1	
15	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	Kartuscheneinsatz	1	
17	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**

6

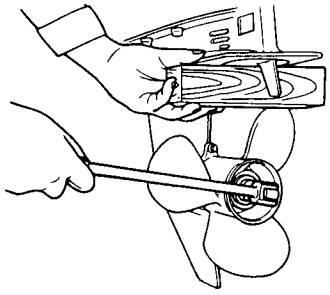


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Muffe	1	
19	Distanzstück	1	
20	Unterlegscheibe	2	
21	Wellscheibe	1	
22	Impeller	1	
23	Außenplatte	1	
24	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
25	Zentrierstift	2	
26	Zentrierstift	2	

Unterwasserteil ausbauen

1. Das Getriebeöl ablassen. Zum Ablassen siehe Kapitel 3, “Getriebeöl wechseln”.

2. Das Getriebe in die Leerlaufstellung schalten und einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten, und dann die Propellermutter und den Propeller abnehmen.



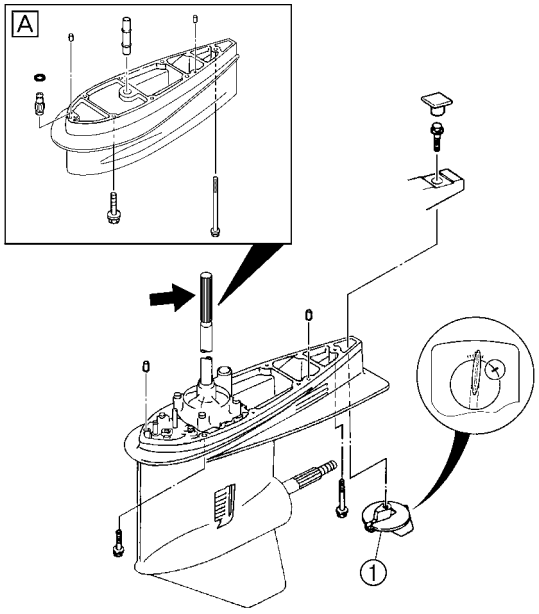
S69J6015

⚠ WARNUNG

- **Den Propeller beim Lösen und Festziehen nicht mit den Händen festhalten.**
- **Sicherstellen, daß die Batteriekabel von der Batterie abgeklemmt wurden und die Reißleine vom Motor-Stopschalter abgezogen wurde.**
- **Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten.**

3. Die Trimmanode ① an der abgebildeten Stelle markieren und dann ausbauen.

4. Die Schrauben lockern und dann das Unterwasserteil vom oberen Schaftgehäuse trennen.



S63P6030

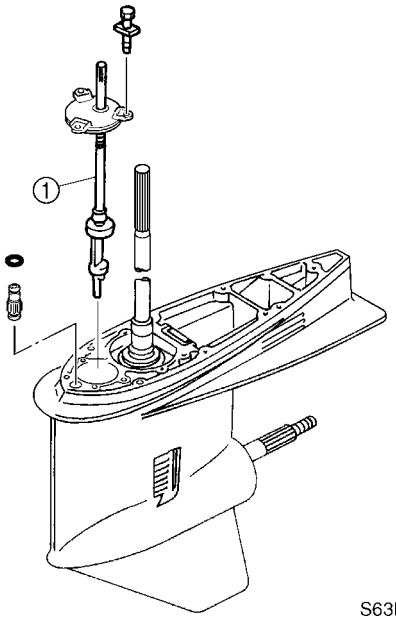
A X-Spiegel-Modell

HINWEIS:

Die Verzahnung auf Öl und Verschleiß kontrollieren.

Wasserpumpe und Schaltstange ausbauen

1. Die Wasserpumpen-Baugruppe und die Schaltstangen-Baugruppe ① ausbauen.

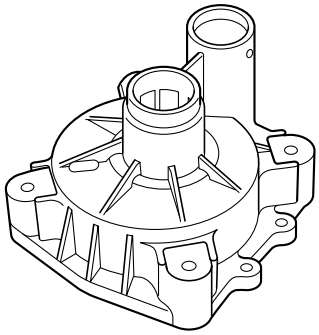


S63P6040

6

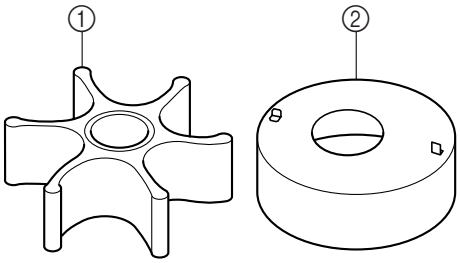
Wasserpumpe und Schaltstange kontrollieren

1. Das Wasserpumpengehäuse auf Verformung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



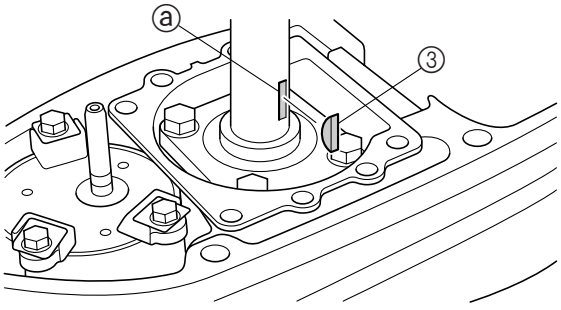
S69J6030

2. Den Impeller ① und den Kartuscheneinsatz ② auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



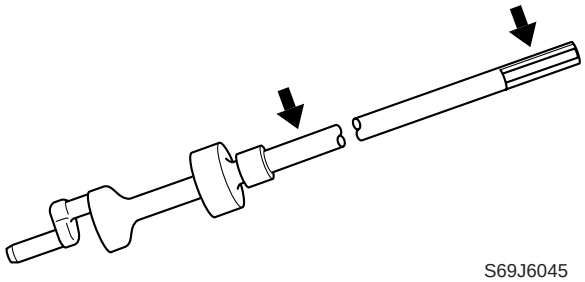
S63P6050

3. Den Scheibenkeil ③ und die Keilnut ⓐ in der Antriebswelle auf Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



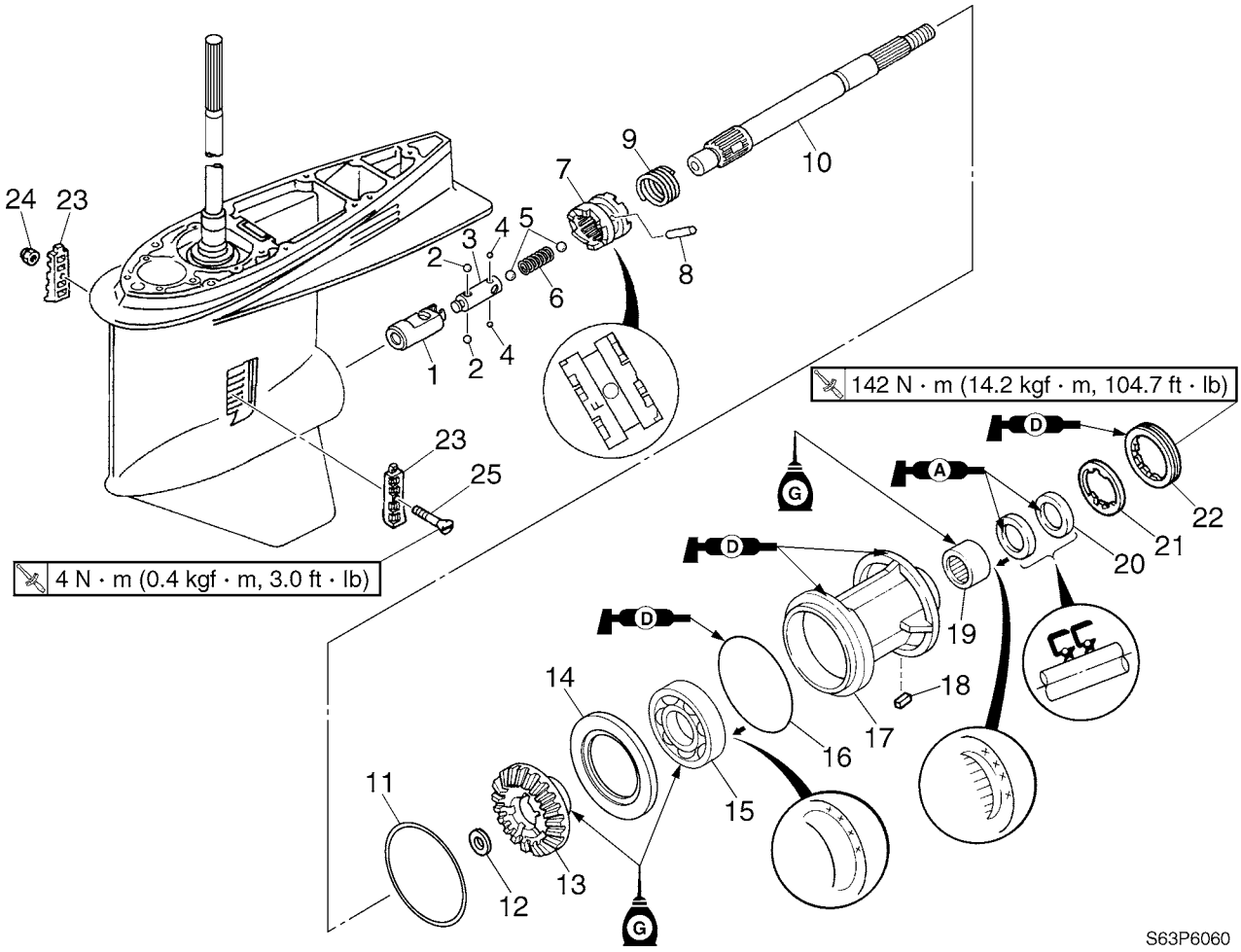
S69J6040

4. Die Schaltstange auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

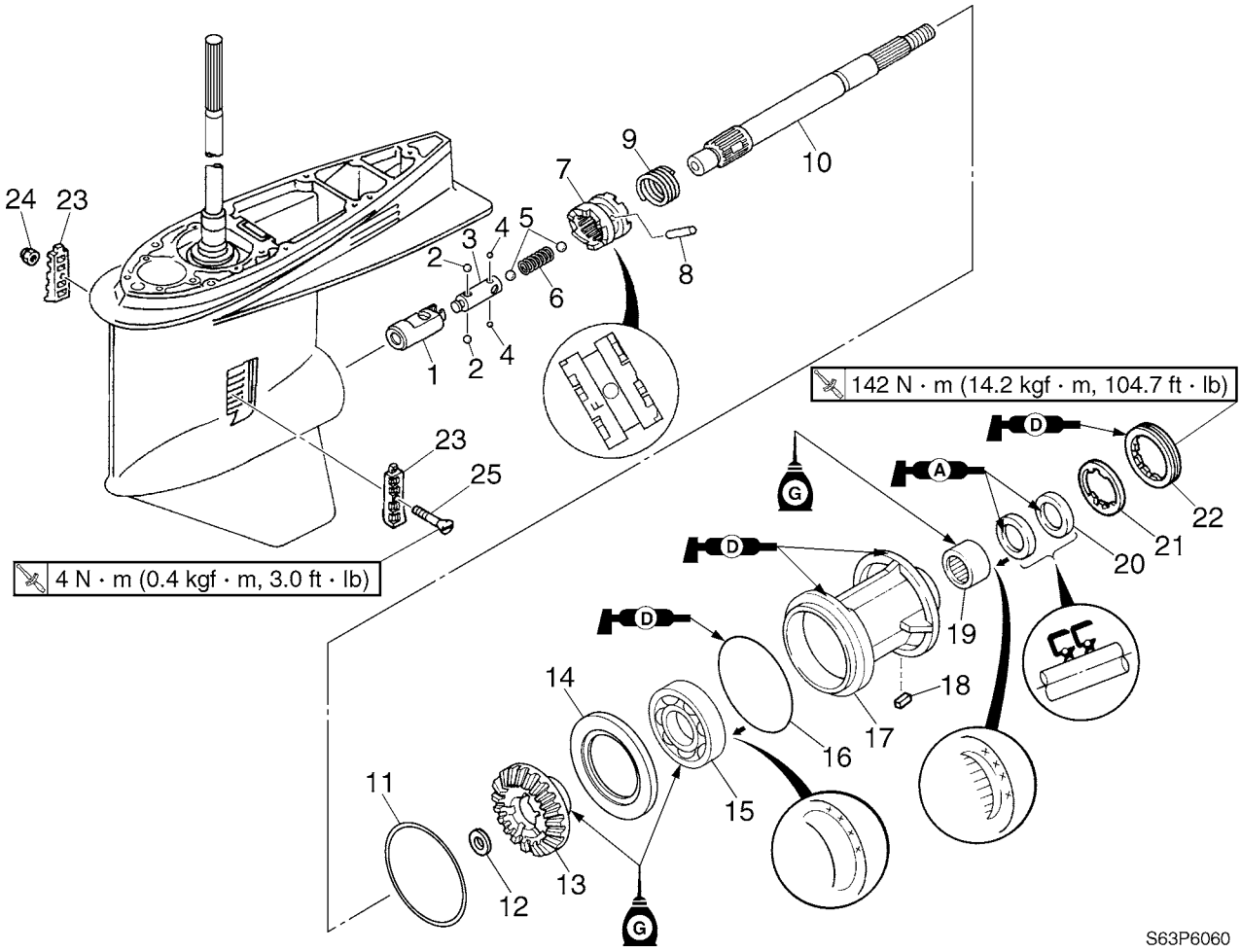


S69J6045

Propellerwellengehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung)



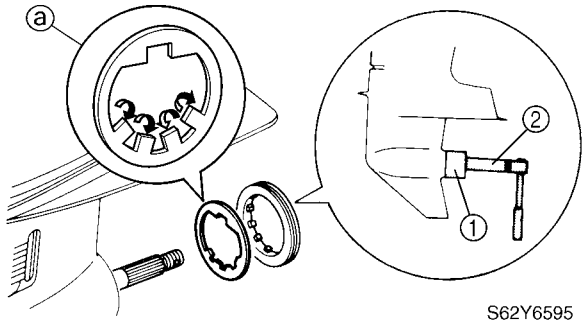
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schaltstangen-Verbindungsstück	1	
2	Kugel	2	
3	Schaltgleitstück	1	
4	Kugel	2	
5	Kugel	2	
6	Feder	1	
7	Schaltmuffe	1	
8	Mitnehmerstift	1	
9	Feder	1	
10	Propellerwelle	1	
11	Ausgleichsscheibe für Rückwärtsgang-Zahnrad	—	
12	Unterlegscheibe	1	
13	Rückwärtsgang-Zahnrad	1	
14	Druckscheibe	1	
15	Kugellager	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
17	Propellerwellengehäuse	1	



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Flachkeil	1	
19	Nadellager	1	
20	Wellendichtring	2	**Nicht wiederverwendbar**
21	Zahnscheibe	1	
22	Ringmutter	1	
23	Abdeckung des Kühlwasser-Einlasses	2	
24	Mutter	1	
25	Schraube	1	

Propellerwellengehäuse-Baugruppe ausbauen

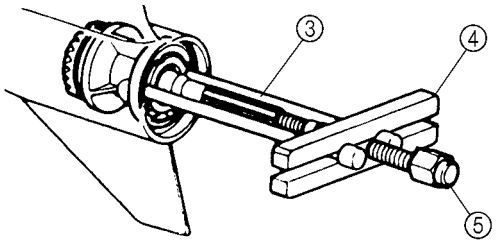
1. Die Laschen ⓐ der Zahnscheibe gerade richten und dann die Ringmutter und die Zahnscheibe entfernen.



S62Y6595

Ringmutterschlüssel 4 ①: 90890-06512
Ringmutterschlüssel-Verlängerungsstück ②:
90890-06513

2. Die Propellerwellengehäuse-Baugruppe herausziehen.

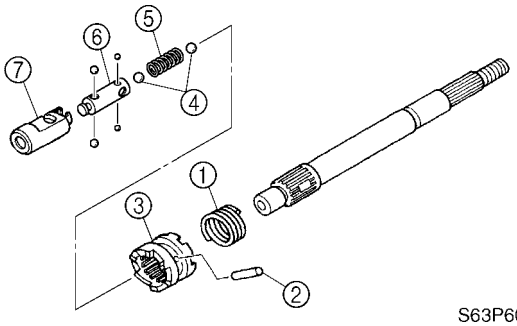


S68S6310

Abziehklaue-Lagergehäuse L ③:
90890-06502
Abzieherbrücke ④: 90890-06501
Zentrierbolzen ⑤: 90890-06504

Propellerwellen-Baugruppe zerlegen

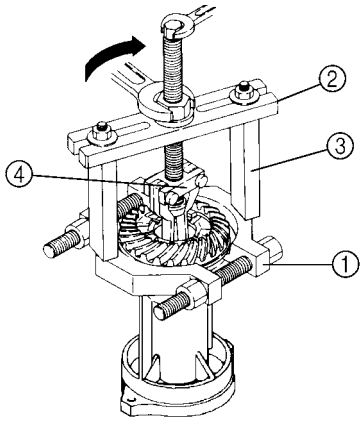
1. Die Feder ①, dann den Mitnehmerstift ②, die Schaltmuffe ③, die Kugeln ④, die Feder ⑤, das Schaltgleitstück ⑥ und das Schaltstangen-Verbindungsstück ⑦ ausbauen.



S63P6070

Propellerwellengehäuse zerlegen

1. Das Rückwärtsgang-Zahnrad und die Druckscheibe ausbauen.

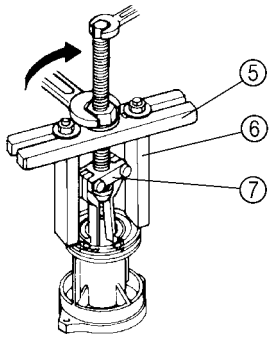


S68S6330

Lagertrennvorrichtung ①: 90890-06534
Abzieherbrücke ②: 90890-06501
Abzieherstütze ③: 90890-06538
Lager-Abziehersatz ④: 90890-06535

6

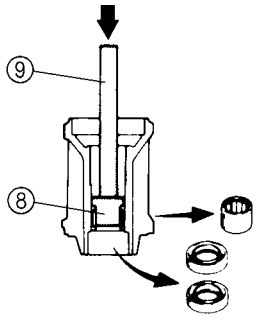
2. Das Kugellager ausbauen.



S68S6340

Abzieherbrücke ⑤: 90890-06501
Abzieherstütze ⑥: 90890-06538
Lager-Abziehersatz ⑦: 90890-06535

3. Die Wellendichtringe und das Nadellager ausbauen.

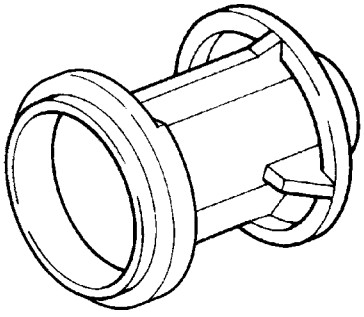


S68S6350

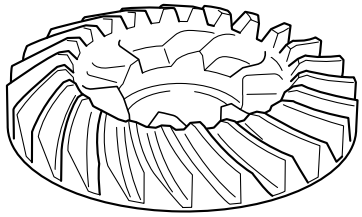
Nadellager-Treibstück ⑧: 90890-06653
Treibdorn L3 ⑨: 90890-06652

Propellerwellengehäuse kontrollieren

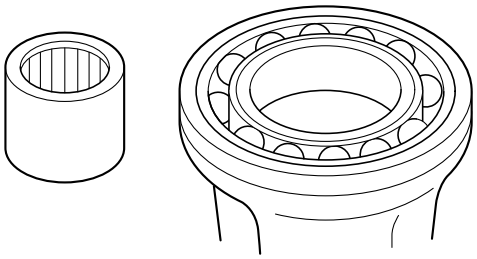
1. Das Propellerwellengehäuse mit einer weichen Bürste und einem Lösungsmittel säubern und dann auf Risse kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S62Y6650

2. Die Zähne und Klauen des Rückwärtsgang-Zahnrads auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, das Zahnrad ersetzen.

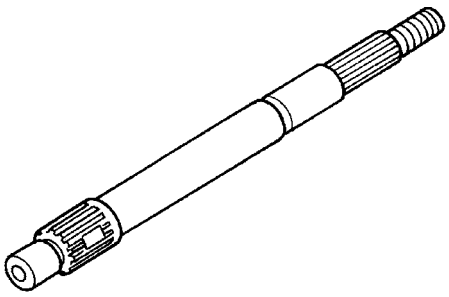

S62Y6640

3. Die Lager auf Lochfraß und Rumpeln kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

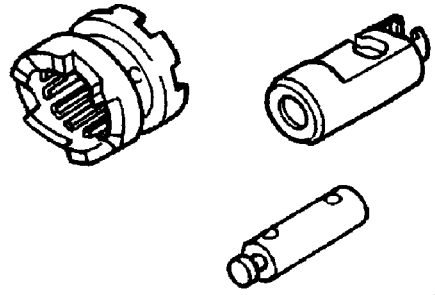

S69J6115

Propellerwelle kontrollieren

1. Die Propellerwelle auf Verbiegung und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

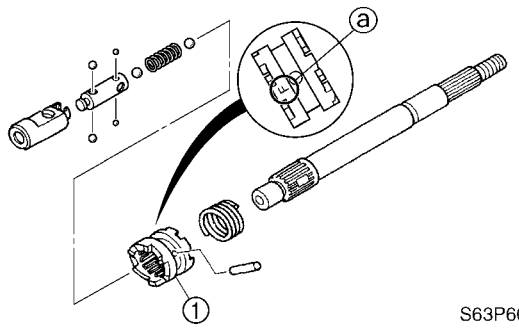

S69J6120

2. Die Schaltmuffe, das Schaltstangen-Verbindungsstück und das Schaltgleitstück auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6125

Propellerwellen-Baugruppe zusammenbauen

1. Die Schaltmuffe, wie dargestellt, einbauen.

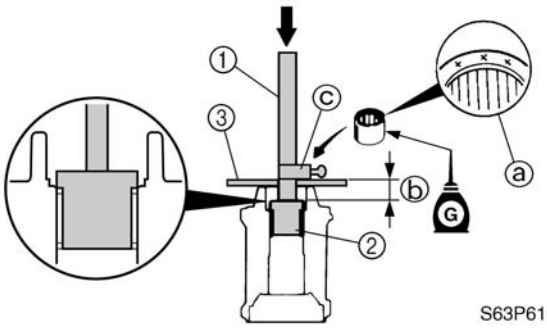


S63P6080

HINWEIS:
Die Schaltmuffe ① so einbauen, daß die “F”-Markierung ⓐ zum Schaltgleitstück weist.

Propellerwellengehäuse zusammenbauen

1. Das Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Propellerwellengehäuse einbauen.



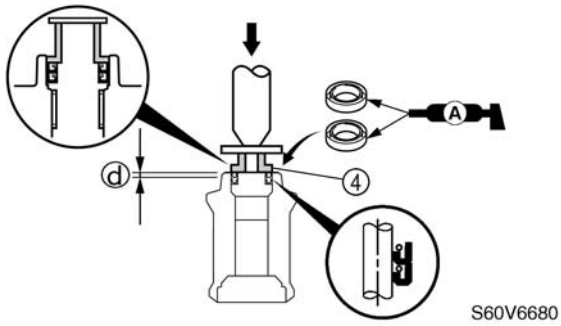
S63P6100

HINWEIS:
- Das Nadellager so einbauen, daß die Erkennungsmarkierung ⓐ des Herstellers zum Wellendichtring (Propellerseite) weist.
- Bei der Benutzung des Treibdorns darauf achten, daß der Anschlag ⓒ nicht aus seiner Position getrieben wird.

Treibdorn SS ①: 90890-06604
Nadellager-Treibstück ②: 90890-06610
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓑ:
24,75–25,25 mm (0,974–0,994 in)

2. Schmierfett auf die neuen Wellendichtringe auftragen und diese dann auf die vorgeschriebene Tiefe im Propellerwellengehäuse einbauen.



S60V6680

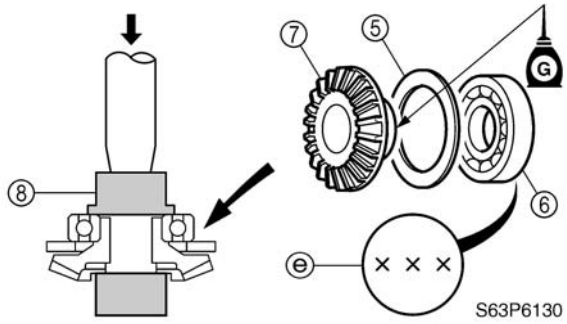
HINWEIS:
Zunächst den einen Wellendichtring auf halber Höhe im Propellerwellengehäuse einbauen und dann den anderen.

Treibstück-Lagerinnenring ④:
90890-06640

Tiefe ⓓ: 4,75–5,25 mm (0,187–0,207 in)

6

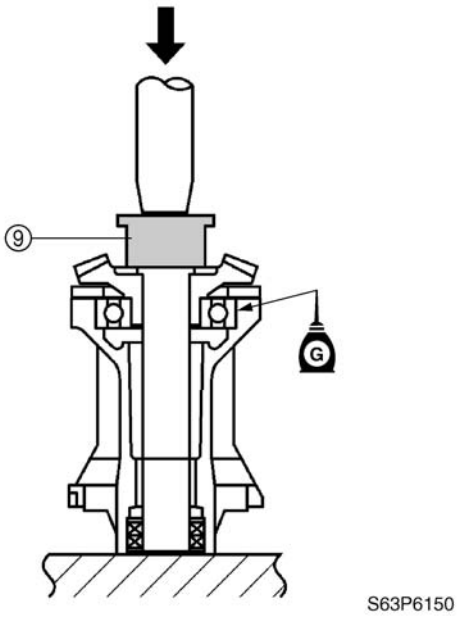
3. Die Druckscheibe ⑤ und das neue Kugellager ⑥ mit Hilfe einer Presse in das Rückwärtsgang-Zahnrad ⑦ einbauen.



HINWEIS:
Das Kugellager so einbauen, daß die Erkennungsmarkierung ⓔ des Herstellers nach außen (Propellerseite) weist.

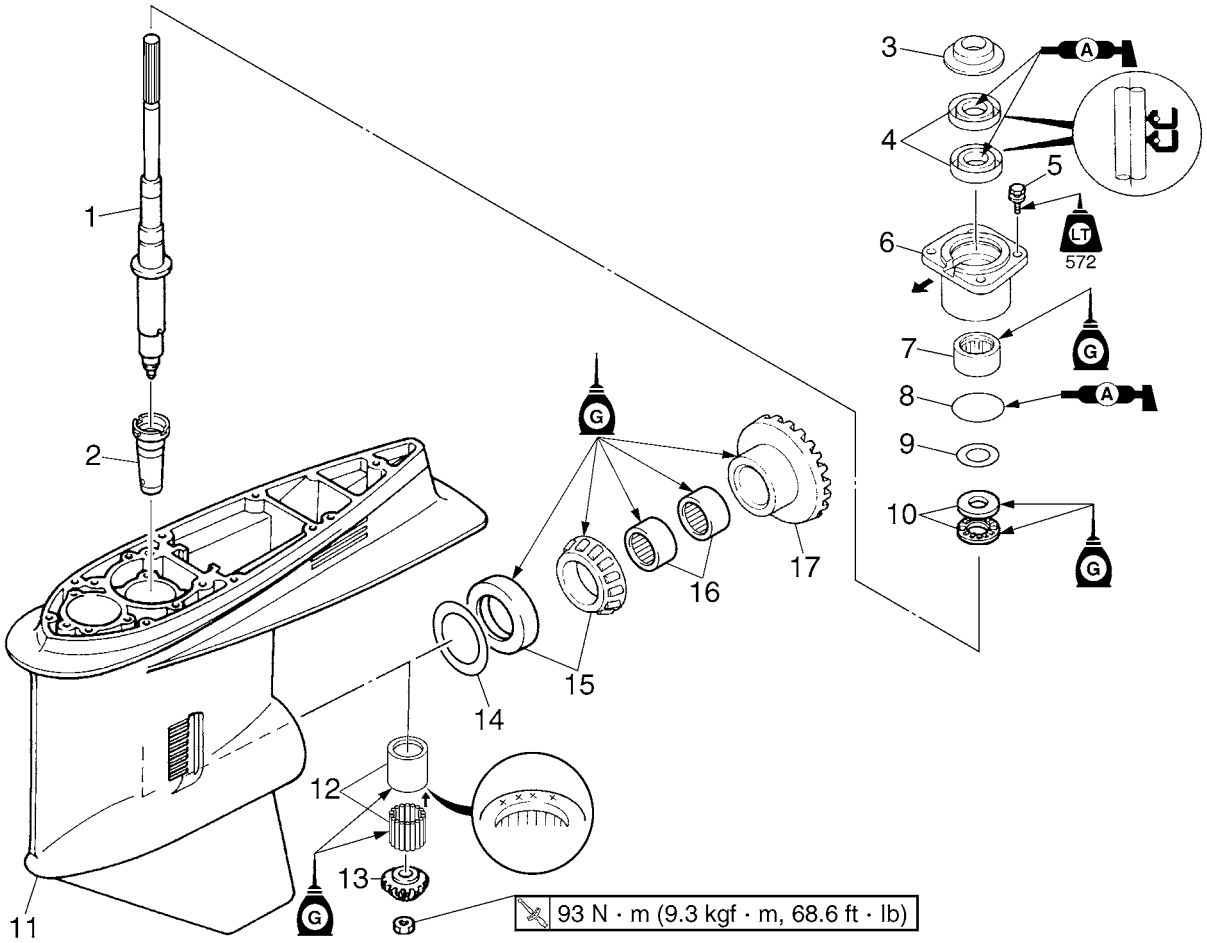
Nadellager-Treibstück ⑧: 90890-06654

4. Das Rückwärtsgang-Zahnrad mit Hilfe einer Presse in das Propellerwellengehäuse einbauen.



Nadellager-Treibstück ⑨: 90890-06654

Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung)

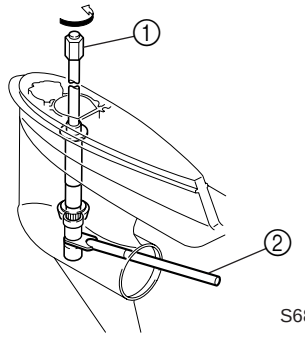


S63P6160

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Antriebswelle	1	
2	Buchse	1	
3	Abdeckung	1	
4	Wellendichtring	2	**Nicht wiederverwendbar**
5	Schraube	4	M8 × 25 mm
6	Antriebswellengehäuse	1	
7	Nadellager	1	
8	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
9	Antriebswellen-Distanzscheibe	—	
10	Drucklager	1	
11	Unterwasserteil-Gehäuse	1	
12	Nadellager	1	
13	Antriebskegelrad	1	
14	Ausgleichsscheibe für das Vorwärtsgangrad	—	
15	Kegelrollenlager	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	Nadellager	2	
17	Vorwärtsgangrad	1	

Antriebswelle ausbauen

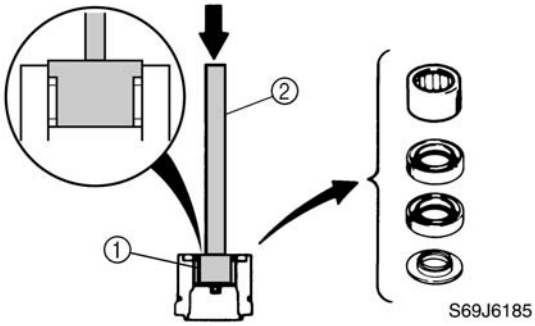
1. Die Antriebswelle, das Antriebswellengehäuse und das Antriebskegelrad ausbauen und dann das Vorwärtsgangrad herausziehen.



Antriebswellenhalter 6 ①: 90890-06520
Antriebswellen-Gegenhalter ②:
Neu: 90890-06715
Laufend: 90890-06505

Antriebswellengehäuse zerlegen

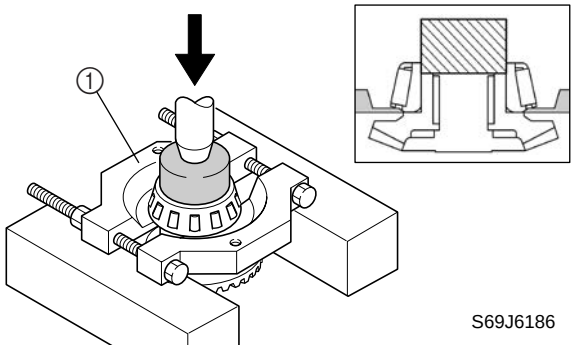
1. Die Abdeckung, die Wellendichtringe und das Nadellager ausbauen.



Nadellager-Treibstück ①: 90890-06610
Treibdorn L3 ②: 90890-06652

Vorwärtsgangrad zerlegen

1. Das Kegelrollenlager mit Hilfe einer Presse aus dem Vorwärtsgangrad ausbauen.

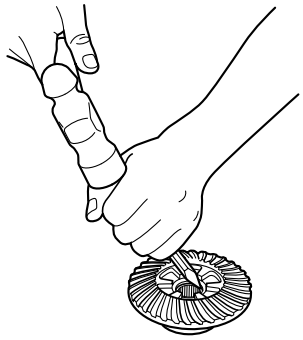


ACHTUNG:

Das Lager nicht wiederverwenden, sondern immer mit einem neuen ersetzen.

Lagertrennvorrichtung ①: 90890-06534

2. Das Nadellager mit Hilfe eines Meißels aus dem Vorwärtsgangrad ausbauen.

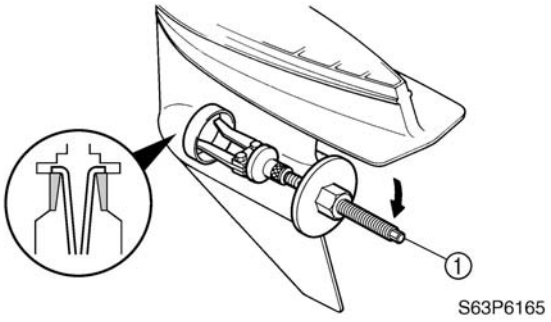


ACHTUNG:

Das Lager nicht wiederverwenden, sondern immer mit einem neuen ersetzen.

Unterwasserteil-Gehäuse zerlegen

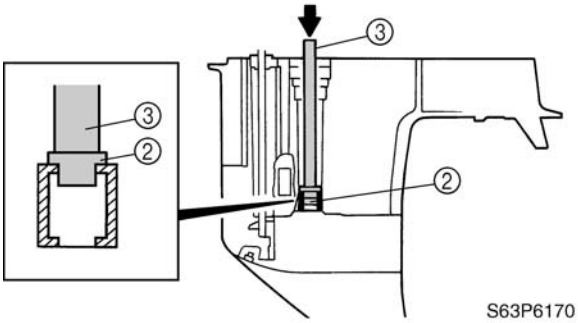
1. Den Außenring des Kegelrollenlagers und die Ausgleichsscheibe(n) ausbauen.



HINWEIS:
Die Klauen, wie dargestellt, einbauen.

Abziehersatz-Lageraußenring ①:
90890-06523

2. Das Nadellager ausbauen.

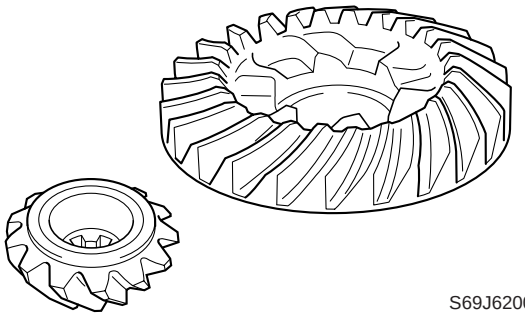


S63P6170

Kugellager-Treibstück ②: 90890-06636
Treibdorn LL ③: 90890-06605

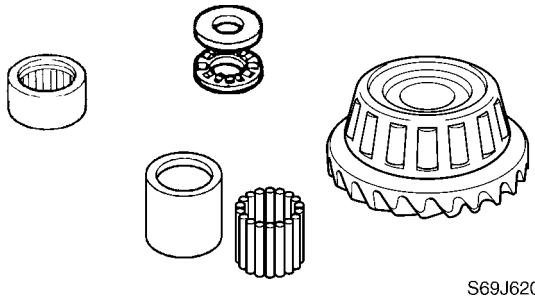
Antriebskegelrad und Vorwärtsgangrad kontrollieren

1. Die Zähne des Antriebskegelrads sowie die Zähne und Klauen des Vorwärtsgangrads auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6200

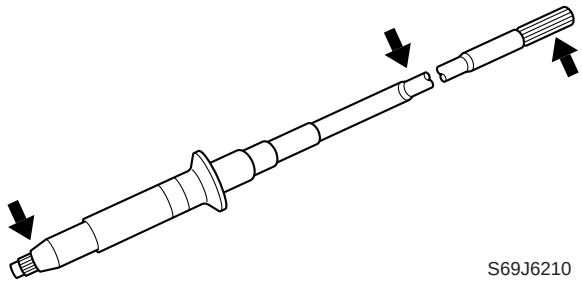
Lager kontrollieren

1. Die Lager auf Lochfraß und Rumpeln kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6205

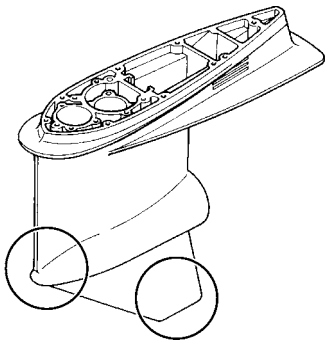
Antriebswelle kontrollieren

1. Die Antriebswelle auf Verbiegungen und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6210

Unterwasserteil-Gehäuse kontrollieren

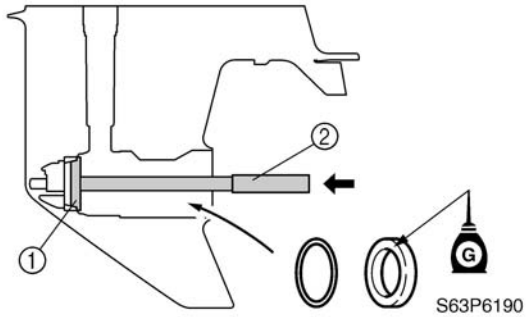
1. Den Sporn und den Torpedo auf Risse und Beschädigungen kontrollieren. Falls nötig, das Unterwasserteil-Gehäuse ersetzen.


S60V6220

6

Unterwasserteil-Gehäuse zusammenbauen

1. Die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) und den Außenring des Kegelrollenlagers einbauen.

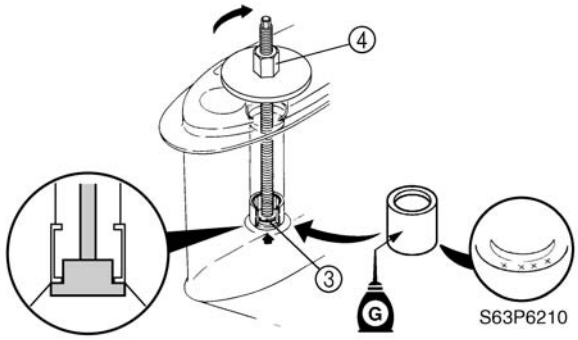


ACHTUNG:

Beim Ersetzen des Vorwärtsgangrads oder des Unterwasserteil-Gehäuses Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

Treibstück-Lageraußenring ①:
90890-06619
Treibdorn LL ②: 90890-06605

2. Das äußere Nadellagergehäuse in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen.



HINWEIS:

Vor dem Einbau Motoröl auf das äußere Nadellagergehäuse auftragen.

Kugellager-Treibstück ③: 90890-06633
Abziehersatz-Lageraußenring ④:
90890-06523

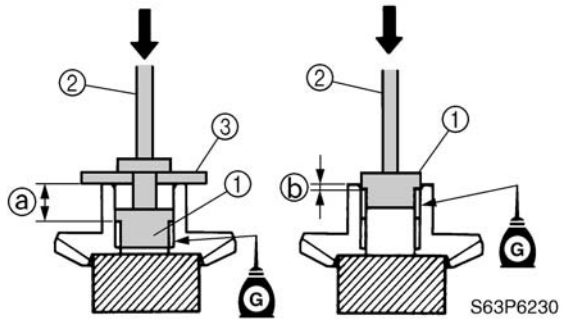
3. Das Nadellager in das äußere Nadellagergehäuse einbauen.

HINWEIS:

Vor dem Einbau Motoröl oder Schmierfett auf das Nadellager auftragen.

Vorwärtsgangrad zusammenbauen

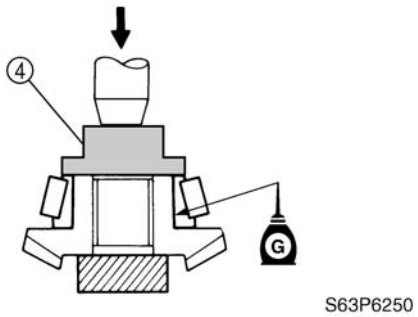
1. Neue Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Vorwärtsgangrad einbauen.



Nadellager-Treibstück ①: 90890-06612
Treibdorn SS ②: 90890-06604
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓐ:
20,95–21,45 mm (0,825–0,844 in)
Tiefe ⓑ:
4,45–4,95 mm (0,175–0,195 in)

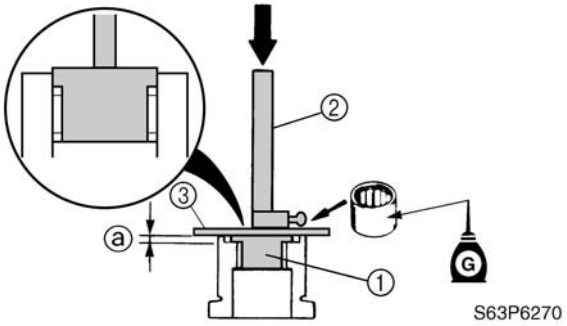
2. Das Kegelrollenlager mit Hilfe einer Presse in das Vorwärtsgangrad einbauen.



Nadellager-Treibstück ④: 90890-06654

Antriebswellengehäuse zusammenbauen

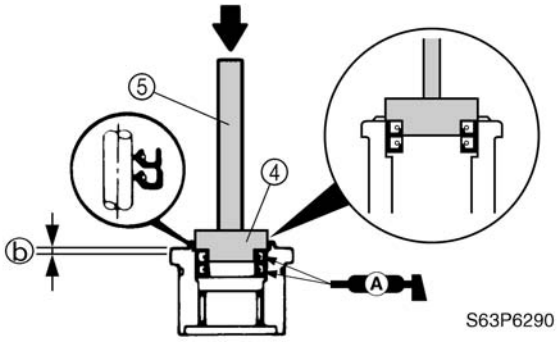
1. Das Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Antriebswellengehäuse einbauen.



Nadellager-Treibstück ①: 90890-06610
Treibdorn SS ②: 90890-06604
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓐ: 5,75–6,25 mm (0,226–0,246 in)

2. Schmierfett auf die neuen Wellendichtringe auftragen und diese dann auf die vorgeschriebene Tiefe im Antriebswellengehäuse einbauen.



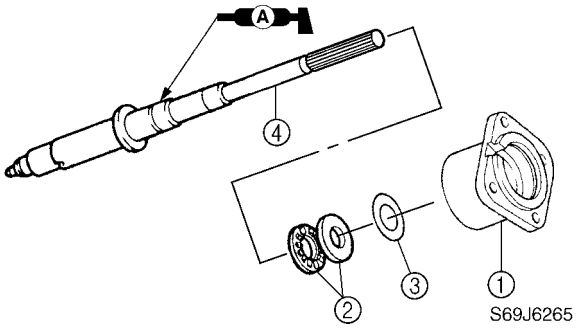
HINWEIS:
Zunächst den einen Wellendichtring auf halber Höhe im Antriebswellengehäuse einbauen und dann den anderen.

Kugellager-Treibstück ④: 90890-06633
Treibdorn LS ⑤: 90890-06606

Tiefe ⓑ: 0,25–0,75 mm (0,010–0,030 in)

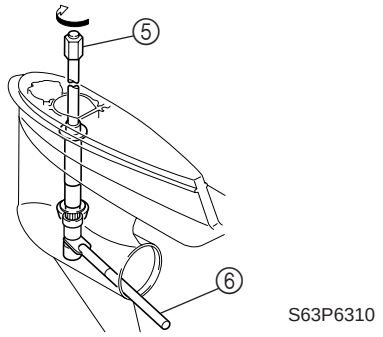
Antriebswelle einbauen

1. Das Vorwärtsgangrad in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen.
2. Das Antriebswellengehäuse ①, das Drucklager ② und die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) ③ auf die Antriebswelle ④ montieren.



ACHTUNG:
Beim Ersetzen des Antriebswellengehäuses oder der Antriebswelle Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

3. Die Buchse, die Antriebswelle und das Antriebswellengehäuse in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen, dann das Antriebskegelrad und die Antriebswellenmutter einbauen; anschließend die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



HINWEIS:
Zum Einbau die Antriebswelle leicht anheben, um sie auf das Antriebskegelrad und die Verzahnung auszurichten.

Antriebswellenhalter 6 ⑤: 90890-06520
Antriebswellen-Gegenhalter ⑥:
Neu: 90890-06715
Laufend: 90890-06505

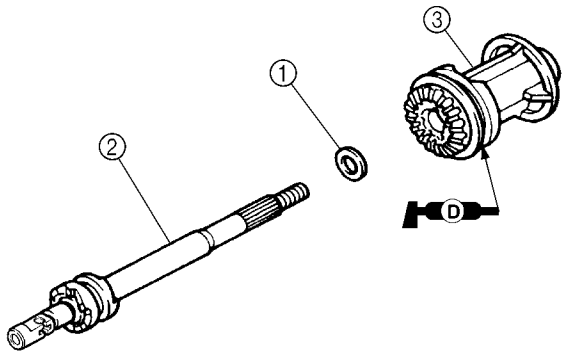
Antriebswellenmutter:
93 N·m (9,3 kgf·m, 68,6 ft·lb)

4. Die Schrauben des Antriebswellengehäuses festziehen.

Propellerwellengehäuse einbauen

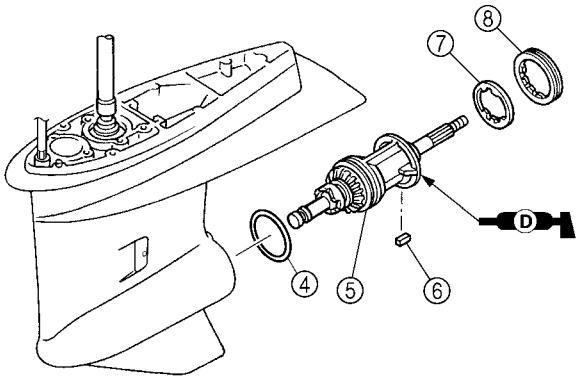
1. Die Unterlegscheibe ① und die Propellerwellen-Baugruppe ② in die Propellerwellengehäuse-Baugruppe ③ einbauen.

2. Schmierfett auf einen neuen O-Ring auftragen und diesen dann am Propellerwellengehäuse einsetzen.



S63P6315

3. Die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) ④ und die Propellerwellengehäuse-Baugruppe ⑤ in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen und dann den Flachkeil ⑥, die Zahnscheibe ⑦ und die Ringmutter ⑧ einbauen.

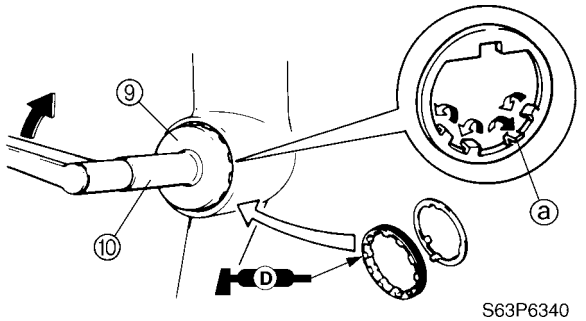


S63P6320

ACHTUNG:

Beim Ersetzen des Rückwärtsgang-Zahnrads, des Kugellagers, des Propellerwellengehäuses, der Druckscheibe oder des Unterwasserteil-Gehäuse Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

4. Die Ringmutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P6340

HINWEIS:

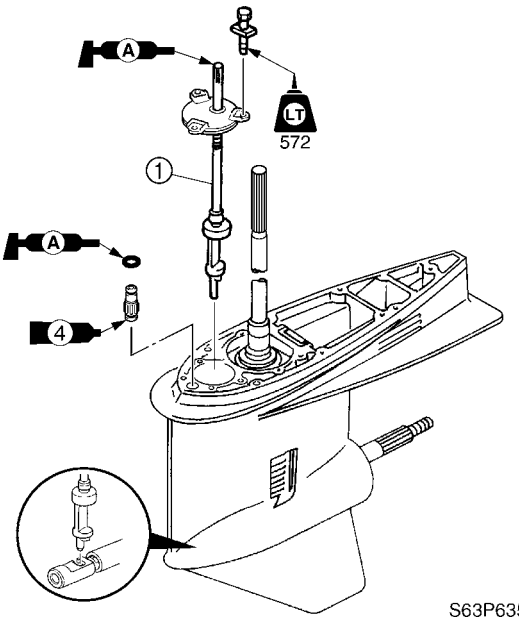
- Zum Festhalten der Ringmutter eine Lasche ⓐ der Zahnscheibe in den Schlitz in der Ringmutter hineinbiegen.
- Alle anderen Laschen in die Propellerwellengehäuse-Baugruppe hineinbiegen.

Ringmutterschlüssel 4 ⑨: 90890-06512
Ringmutterschlüssel-Verlängerungsstück ⑩:
90890-06513

Ringmutter ⑧:
142 N·m (14,2 kgf·m, 104,7 ft·lb)

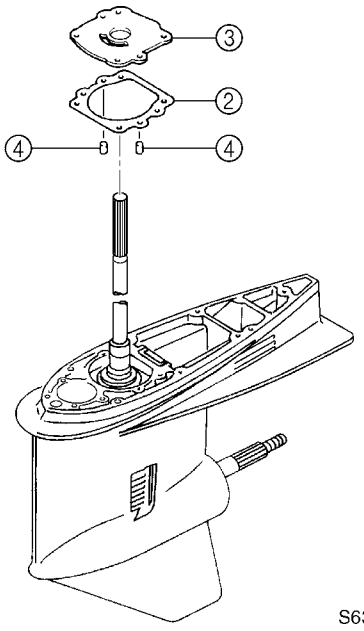
Wasserpumpe und Schaltstange einbauen

1. Die Schaltstangen-Baugruppe ① einbauen.



S63P6350

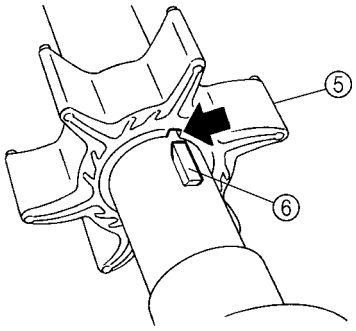
2. Eine neue Dichtung ②, die Außenplatte ③ und die Zentrierstifte ④ einbauen.



S63P6970

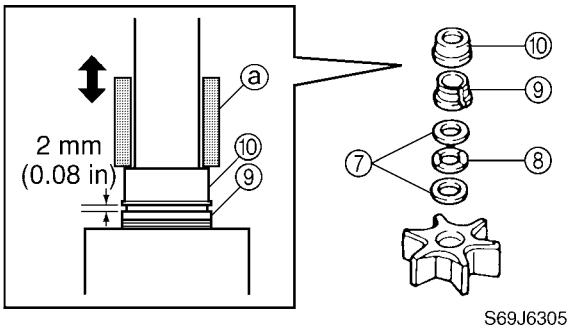
3. Den Scheibenkeil in die Antriebswelle einbauen.

4. Die Nut im Impeller ⑤ auf den Scheibenkeil ⑥ ausrichten und dann den Impeller auf die Antriebswelle montieren.



S69J6300

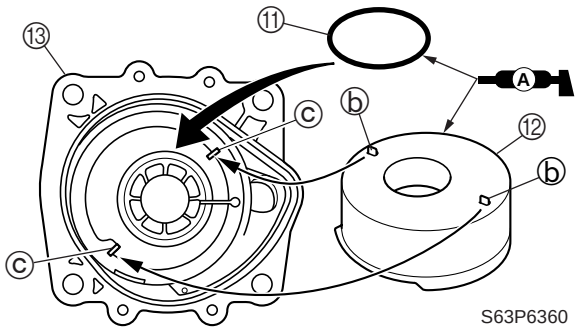
5. Die Unterlegscheiben ⑦, die Wellscheibe ⑧, das Distanzstück ⑨ und die Muffe ⑩ an die Antriebswelle anbringen.



S69J6305

HINWEIS:
- Die Muffe und das Distanzstück müssen fest zusammenpassen.
- Die Antriebswelle hochziehen und dabei die Muffe, wie dargestellt, mit einem Werkzeug ⓐ, das über die Antriebswelle paßt, einbauen.

6. Den neuen O-Ring ⑪ und den Kartuscheneinsatz ⑫ in das Pumpengehäuse ⑬ einbauen.

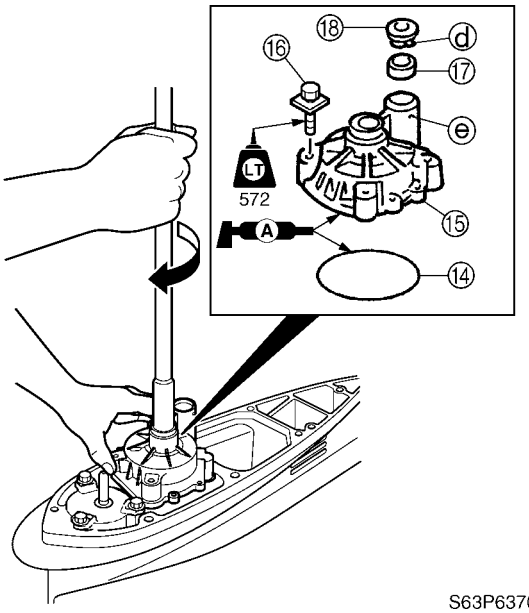


S63P6360

HINWEIS:
Die Vorsprünge des Kartuscheneinsatzes ⓑ auf die Bohrungen ⓒ im Pumpengehäuse ausrichten.

6

7. Den neuen O-Ring ⑭ und das Pumpengehäuse-Baugruppe ⑮ in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen, die Schrauben ⑯ festziehen und dann die Dichtung ⑰ und die Abdeckung ⑱ einbauen.



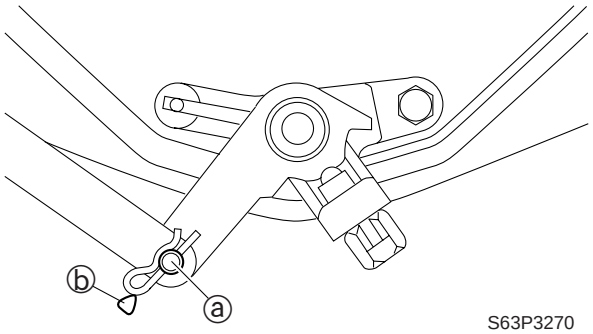
S63P6370

HINWEIS:
- Beim Einbau des Pumpengehäuses Schmierfett auf die Innenseite des Gehäuses auftragen und dann die Antriebswelle im Uhrzeigersinn drehen, während das Pumpengehäuse nach unten gedrückt wird.
- Den Vorsprung ⓓ der Abdeckung auf die Bohrung ⓔ im Pumpengehäuse ausrichten.

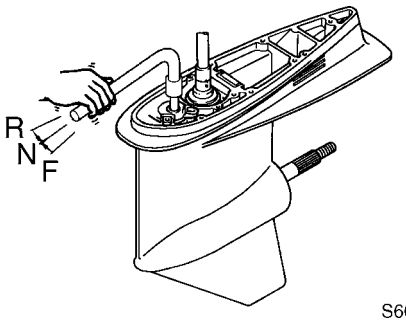
Unterwasserteil einbauen

1. Den Schalthebel im Unterwasserteil in die Leerlaufstellung bringen.

2. Die Mitte des Einstellstifts ⓐ auf die Einstellmarkierung ⓑ an der Motorwanne ausrichten.



S63P3270



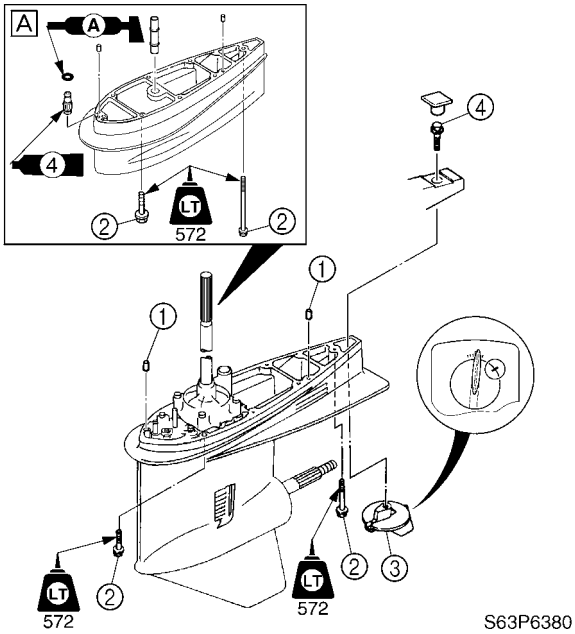
S60V6330

Einstellwinkel für die Schaltstange:
90890-06052

3. Die beiden Zentrierstifte ① in das Unterwasserteil einsetzen.

4. Das Unterwasserteil in das obere Schaftgehäuse einbauen und dann die Unterwasserteil-Gehäuseschrauben ② mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

5. Die Trimmanode ③ in die ursprüngliche Lage einbauen und dann die Trimmanodenschraube ④ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

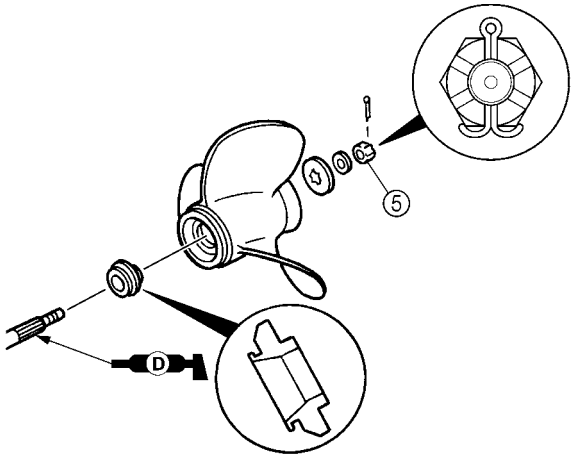


S63P6380

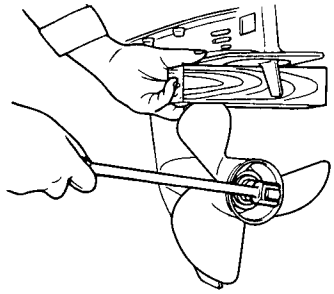
A X-Spiegel-Modell

Unterwasserteil-Gehäuseschraube ②:
47 N·m (4,7 kgf·m, 34,7 ft·lb)
Trimmanodenschraube ④:
42 N·m (4,2 kgf·m, 31,0 ft·lb)

6. Den Propeller und die Propellermutter einbauen und dann die Mutter von Hand festziehen. Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten, und dann die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S60V6650



S69J6340

	Propellermutter ⑤: 52 N·m (5,2 kgf·m, 38,4 ft·lb)

⚠ WARNUNG

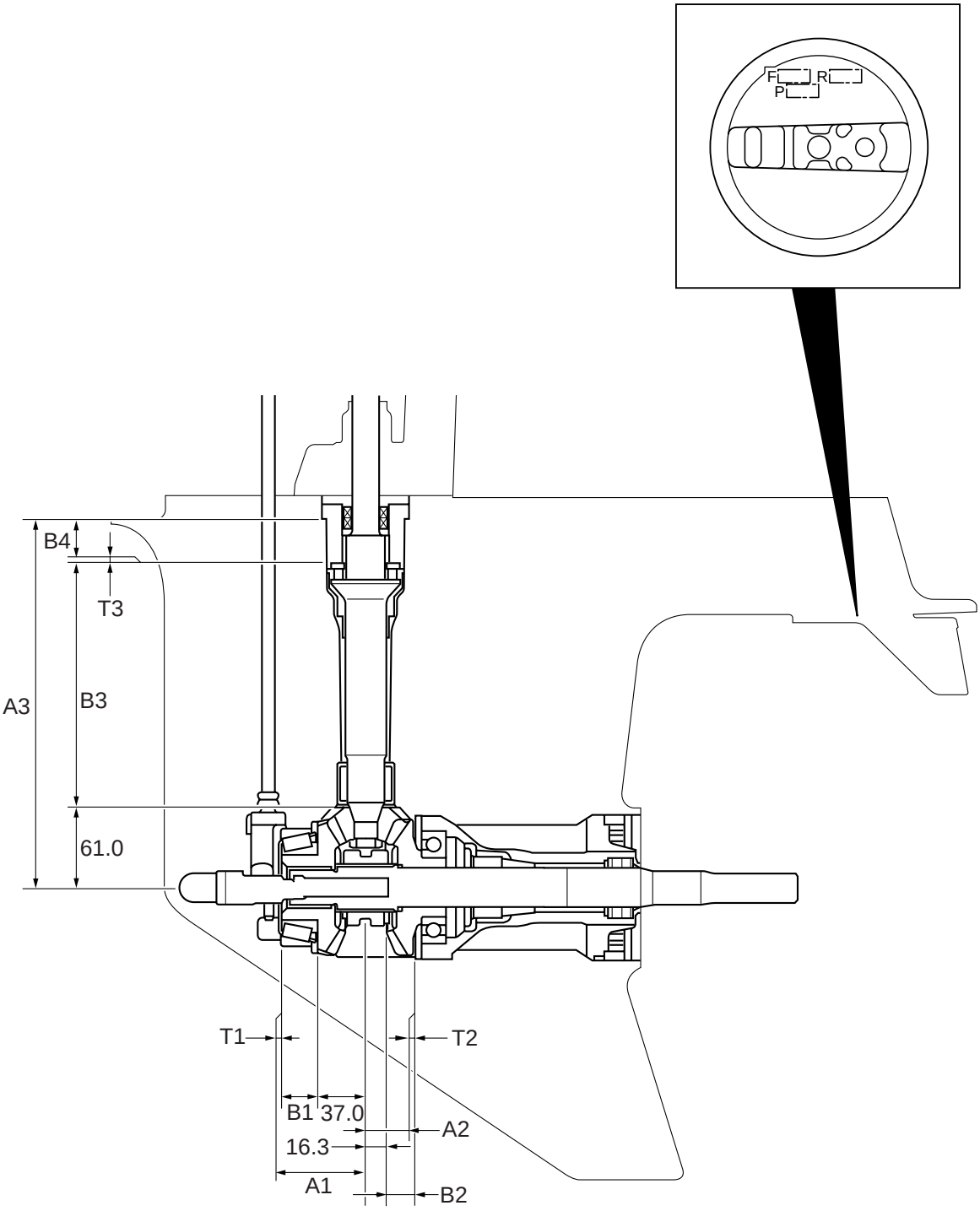
- **Den Propeller beim Lösen und Festziehen nicht mit den Händen festhalten.**
- **Sicherstellen, daß die Batteriekabel von der Batterie abgeklemmt wurden und die Reißleine vom Motor-Stopschalter abgezogen wurde.**
- **Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten.**

HINWEIS:

Falls die Nuten in der Propellermutter ⑤ nicht mit der Bohrung für den Sicherungssplint fluchten, die Mutter anziehen, bis sie miteinander fluchten.

6

Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit normaler Drehrichtung)



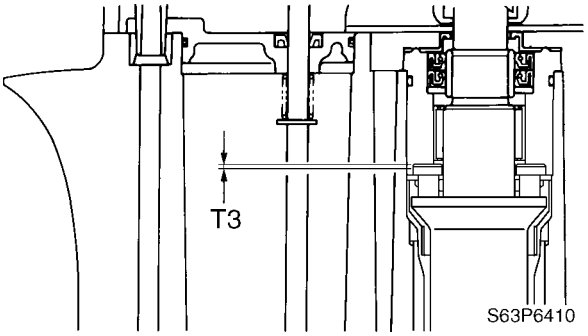
S63P6390

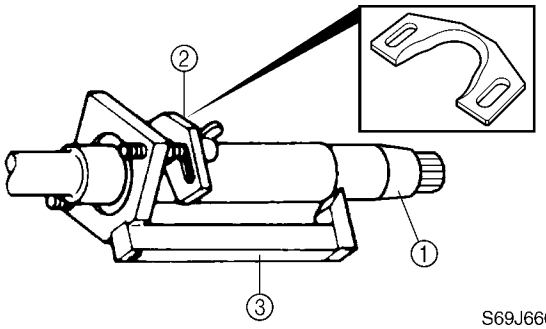
Ausgleichsscheiben wählen

HINWEIS:
- Wurden weder das Gehäuse noch die inneren Teile des Unterwasserteils gewechselt, sind keine Ausgleichsscheiben erforderlich.
- Ausgleichsscheiben müssen gewählt werden, wenn die ursprünglichen inneren Teile in ein neues Unterwasserteil-Gehäuse eingebaut werden.
- Ausgleichsscheiben müssen gewählt werden, wenn neue innere Teile eingebaut werden.

Antriebswellen-Distanzscheiben wählen

1. Die Wartungswerkzeuge an der Antriebswelle ① anbringen.





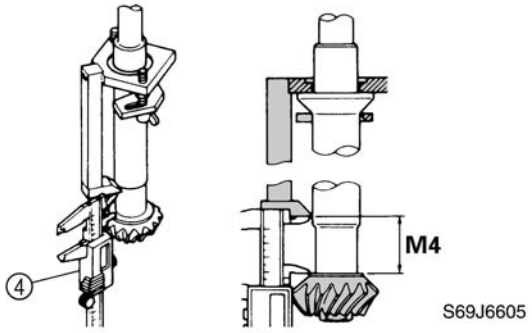
HINWEIS:
- Die Ausgleichsscheibenstärke (T3) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Wartungswerkzeug so an die Antriebswelle anbringen, daß sich die Welle in der Mitte der Öffnung befindet.
- Die Flügelmuttern um eine weitere Vierteldrehung festziehen, nachdem sie die Arretierplatte ② berührt haben.

Antriebswellenmeßvorrichtung ③:
90890-06710

2. Das Antriebskegelrad und die Antriebswellenmutter einbauen und dann die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

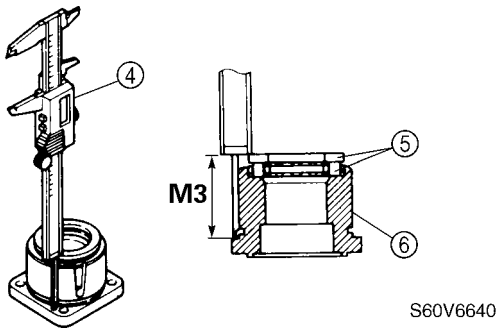
Antriebswellenmutter:
93 N·m (9,3 kgf·m, 68,6 ft·lb)

3. Den Abstand (M4) zwischen dem Wartungswerkzeug und dem Antriebskegelrad, wie dargestellt, messen.



Digitaler Schieblehre ④: 90890-06704

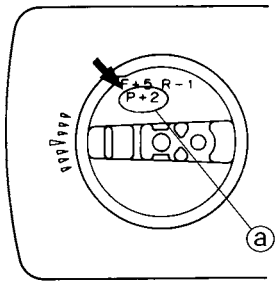
4. Das Drucklager ⑤ zwei- oder dreimal drehen, damit sich das Antriebswellengehäuse ⑥ setzt, und dann die Gehäusehöhe (M3), wie dargestellt, messen.



HINWEIS:
Das Drucklager an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

6

5. Laut folgendem Beispiel die Stärke der Antriebswellen-Distanzscheibe (T3) berechnen.



S69J6555

HINWEIS:
"P" ist die Abweichung der Unterwasserteil-Gehäuseabmessungen vom Standardmaß. Die "P"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "P"-Markierung unleserlich, einen "P"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Antriebswellen-Distanzscheibenstärke (T3) = 80,00 + P/100 – M3 – M4

Beispiel:
Wenn "M3" 46,68 mm, "M4" 32,49 mm und "P" (–5) beträgt, dann gilt
T3 = 80,00 + (–5)/100 – 46,68 – 32,49 mm
= 80,00 – 0,05 – 46,68 – 32,49 mm
= 0,78 mm

6. Die Antriebswellen-Distanzscheibe(n) (T3) wie folgt auswählen.

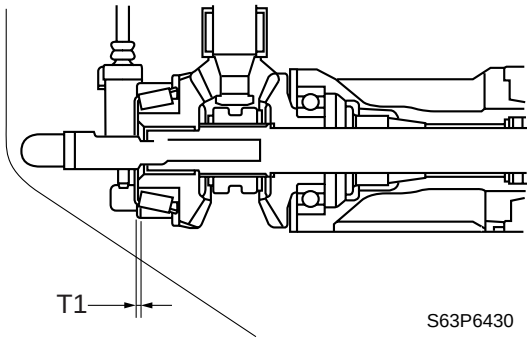
Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	0
3, 4, 5	2
6, 7, 8	5
9, 10	8

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

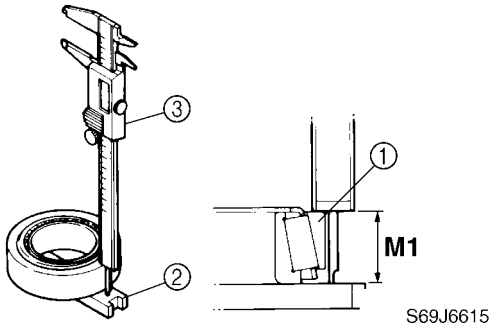
Beispiel:
Beträgt "T3" 0,53 mm, dann ist die auszuwählende Antriebswellen-Distanzscheibe 0,52 mm.
Beträgt "T3" 0,78 mm, dann ist die auszuwählende Antriebswellen-Distanzscheibe 0,75 mm.

Ausgleichsscheiben für das Vorwärtsgangrad wählen

1. Den Außenring ① des Kegelrollenlagers zwei- oder dreimal drehen, damit sich die Laufrollen setzen, und dann die Lagerhöhe (M1), wie dargestellt, messen.



S63P6430

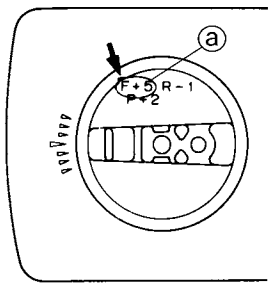


S69J6615

HINWEIS:
- Die Ausgleichsscheibenstärke (T1) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Den Außenring an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

Meßbrücke ②: 90890-06701
Digitaler Schieblehre ③: 90890-06704

2. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T1) des Vorwärtsgangrads berechnen.



S69J6570

HINWEIS:

"F" ist die Abweichung der Unterwasserteil-Gehäuseabmessungen vom Standardmaß. Die "F"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "F"-Markierung unleserlich, einen "F"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Ausgleichsscheibenstärke (T1) des Vorwärtsgangrads = 28,60 + F/100 – M1

Beispiel:
Beträgt "M1" 28,08 mm und "F" (+5), dann gilt
T1 = 28,60 + (+5)/100 – 28,08 mm
= 28,60 + 0,05 – 28,08 mm
= 0,57 mm

3. Die Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe(n) (T1) wie folgt auswählen.

Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	0
3, 4, 5	2
6, 7, 8	5
9, 10	8

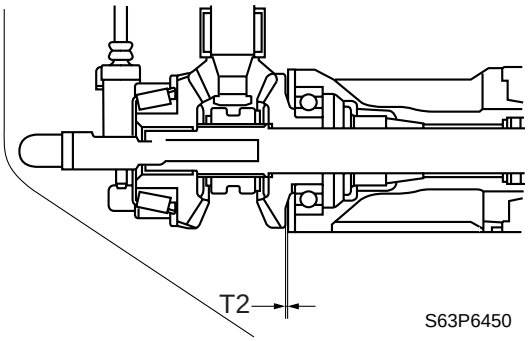
Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

Beispiel:
Beträgt "T1" 0,57 mm, dann ist die auszuwählende Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe 0,55 mm.
Beträgt "T1" 0,60 mm, dann ist die auszuwählende Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe 0,58 mm.

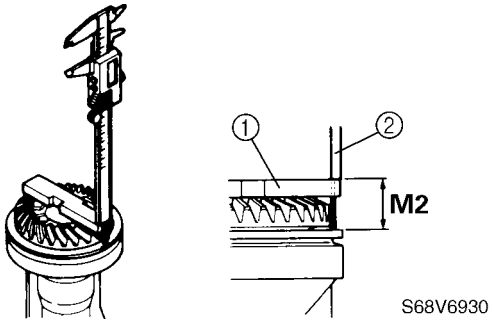
Ausgleichsscheiben für das Rückwärtsgang-Zahnrad wählen

1. Das Kugellager, die Druckscheibe und das Rückwärtsgang-Zahnrad auf das Propellerwellengehäuse montieren.

2. Die Zahnradhöhe (M2) von der Druckscheibe am Propellerwellengehäuse messen.



S63P6450



S68V6930

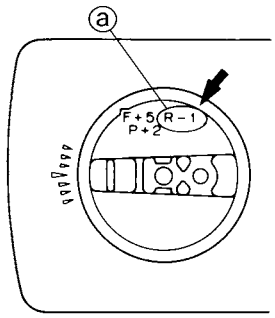
HINWEIS:

- Die Ausgleichsscheibenstärke (T2) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Rückwärtsgang-Zahnrad an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

Meßbrücke ①: 90890-06701
Digitaler Schieblehre ②: 90890-06704

6

3. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T2) des Rückwärtsgang-Zahnrads berechnen.



S69J6585

HINWEIS:
"R" ist die Abweichung der Unterwasserteil-Gehäuseabmessungen vom Standardmaß. Die "R"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "R"-Markierung unleserlich, einen "R"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Ausgleichsscheibenstärke (T2) für das Rückwärtsgang-Zahnrad =
M2 – 29,90 – R/100

Beispiel:
Beträgt "M2" 30,70 mm und "R" (+3), dann gilt
T2 = 30,70 – 29,90 – (+3)/100 mm
= 30,70 – 29,90 – 0,03 mm
= 0,77 mm

4. Die Ausgleichsscheibe(n) (T2) für das Rückwärtsgang-Zahnrad wie folgt auswählen.

Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	2
3, 4, 5	5
6, 7, 8	8
9, 10	10

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

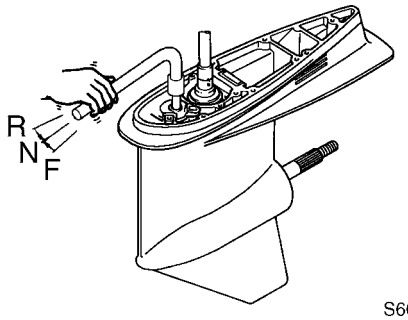
Beispiel:
Beträgt "T2" 0,77 mm, dann ist die auszuwählende Ausgleichsscheibe für das Rückwärtsgang-Zahnrad 0,78 mm.
Beträgt "T2" 0,79 mm, dann ist die auszuwählende Ausgleichsscheibe für das Rückwärtsgang-Zahnrad 0,80 mm.

Zahnflankenspiel messen (Modell mit normaler Drehrichtung)

Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads und Rückwärtsgang-Zahnrads messen

1. Die Wasserpumpen-Baugruppe ausbauen.

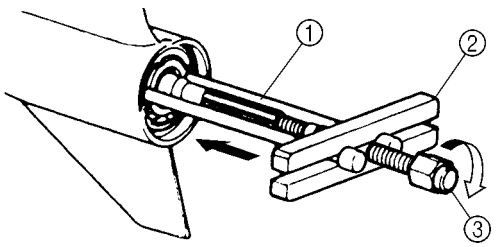
2. Den Schalthebel im Unterwasserteil in die Leerlaufstellung bringen.



S60V6330

Einstellwinkel für die Schaltstange:
90890-06052

3. Das Wartungswerkzeug so anbringen, daß es gegen die Propellerwelle drückt.



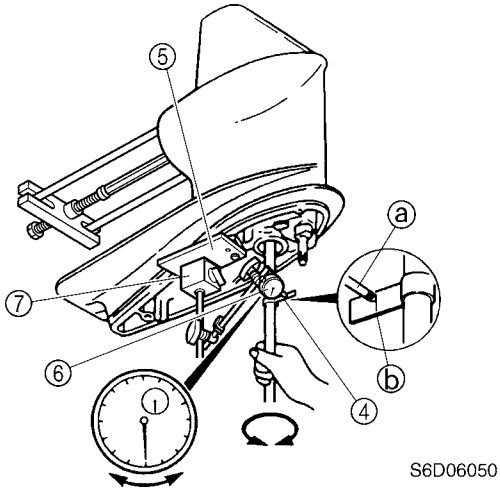
S60X6370

HINWEIS:
Den Zentrierbolzen festziehen und dabei die Antriebswelle drehen, bis sie anschlägt.

Abziehklaue-Lagergehäuse L ①: 90890-06502
Abzieherbrücke ②: 90890-06501
Zentrierbolzen ③: 90890-06504

4. Den Spielindikator an der Antriebswelle (22,4 mm [0,88 in] Durchmesser) und dann die Meßuhr am Unterwasserteil anbringen.

5. Das Unterwasserteil auf den Kopf stellen.



HINWEIS:
Die Meßuhr so einbauen, daß der Tauchkolben ⓐ die Markierung ⓑ auf dem Spielindikator berührt.

Spielindikator ④: 90890-06706
Magnetfußplatte ⑤: 90890-07003
Meßuhrsatz ⑥: 90890-01252
Magnetfuß B ⑦: 90890-06844

6. Die Antriebswelle langsam im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Zahnflankenspiel jeweils messen, wenn die Antriebswelle anschlägt.

Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads:
0,14–0,46 mm (0,0055–0,0181 in)

7. Bei Abweichung von den Herstellerangaben Ausgleichsscheibe(n) hinzufügen oder entfernen.

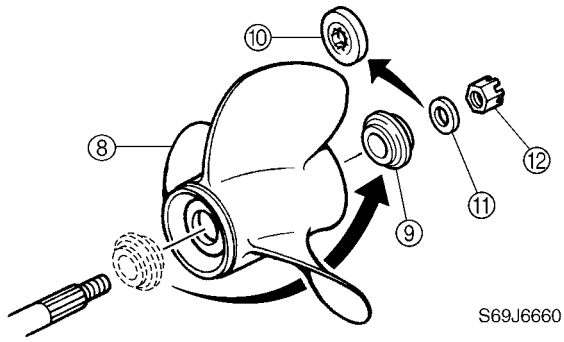
Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads	Ausgleichsscheibenstärke
Weniger als 0,14 mm (0,0055 in)	Um (0,30 – M) zu verringern × 0,67
Mehr als 0,46 mm (0,0181 in)	Um (M – 0,30) zu erhöhen × 0,67

M: Meßwert

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

8. Die Wartungswerkzeuge von der Propellerwelle abnehmen.

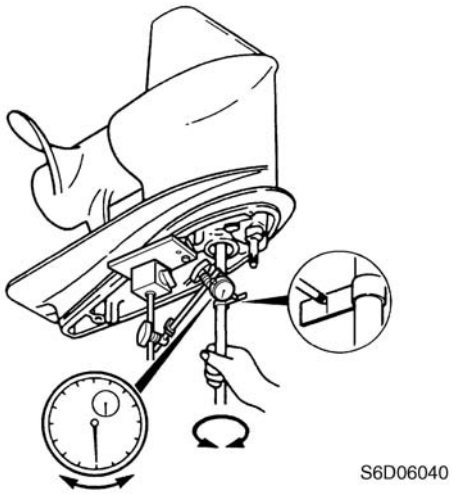
9. Eine Last am Rückwärtsgang-Zahnrad aufbringen; dazu den Propeller ⑧, das Distanzstück ⑨ (ohne die Unterlegscheibe ⑩) und dann die Unterlegscheibe ⑪, wie dargestellt, einbauen.



HINWEIS:
Die Propellermutter ⑫ festziehen und dabei die Antriebswelle drehen, bis sie anschlägt.

6

10. Die Antriebswelle langsam im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Zahnflankenspiel jeweils messen, wenn die Antriebswelle anschlägt.



Zahnflankenspiel des Rückwärtsgang-Zahnrads:
0,32–0,67 mm (0,0126–0,0264 in)

11. Bei Abweichung von den Herstellerangaben Ausgleichsscheibe(n) hinzufügen oder entfernen.

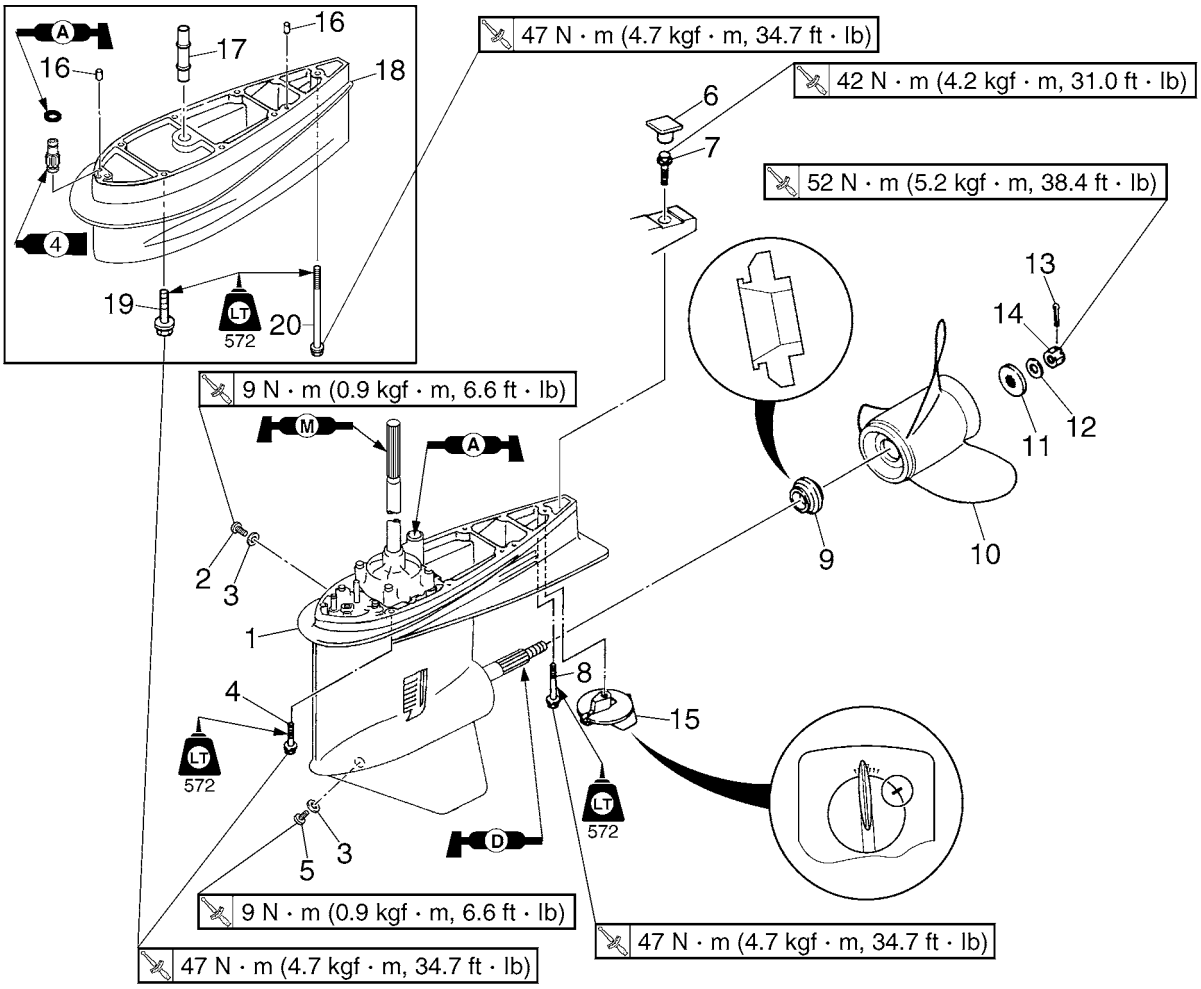
Zahnflankenspiel des Rückwärtsgang-Zahnrads	Ausgleichsscheiben-stärke
Weniger als 0,32 mm (0,0126 in)	Um (0,50 – M) zu erhöhen × 0,67
Mehr als 0,67 mm (0,0264 in)	Um (M – 0,50) zu verringern × 0,67

M: Meßwert

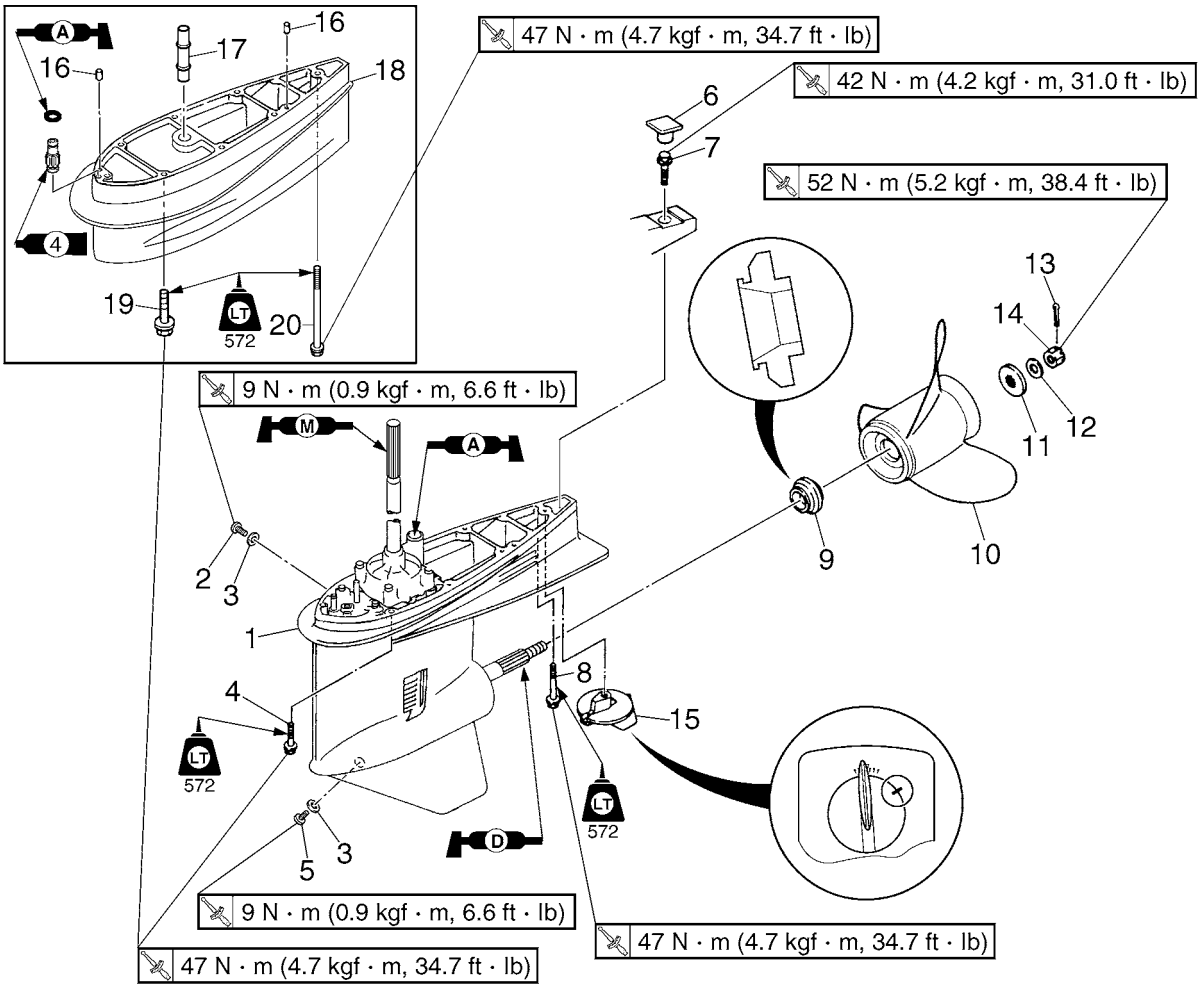
Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

12. Die Wartungswerkzeuge entfernen und dann die Wasserpumpen-Baugruppe einbauen.

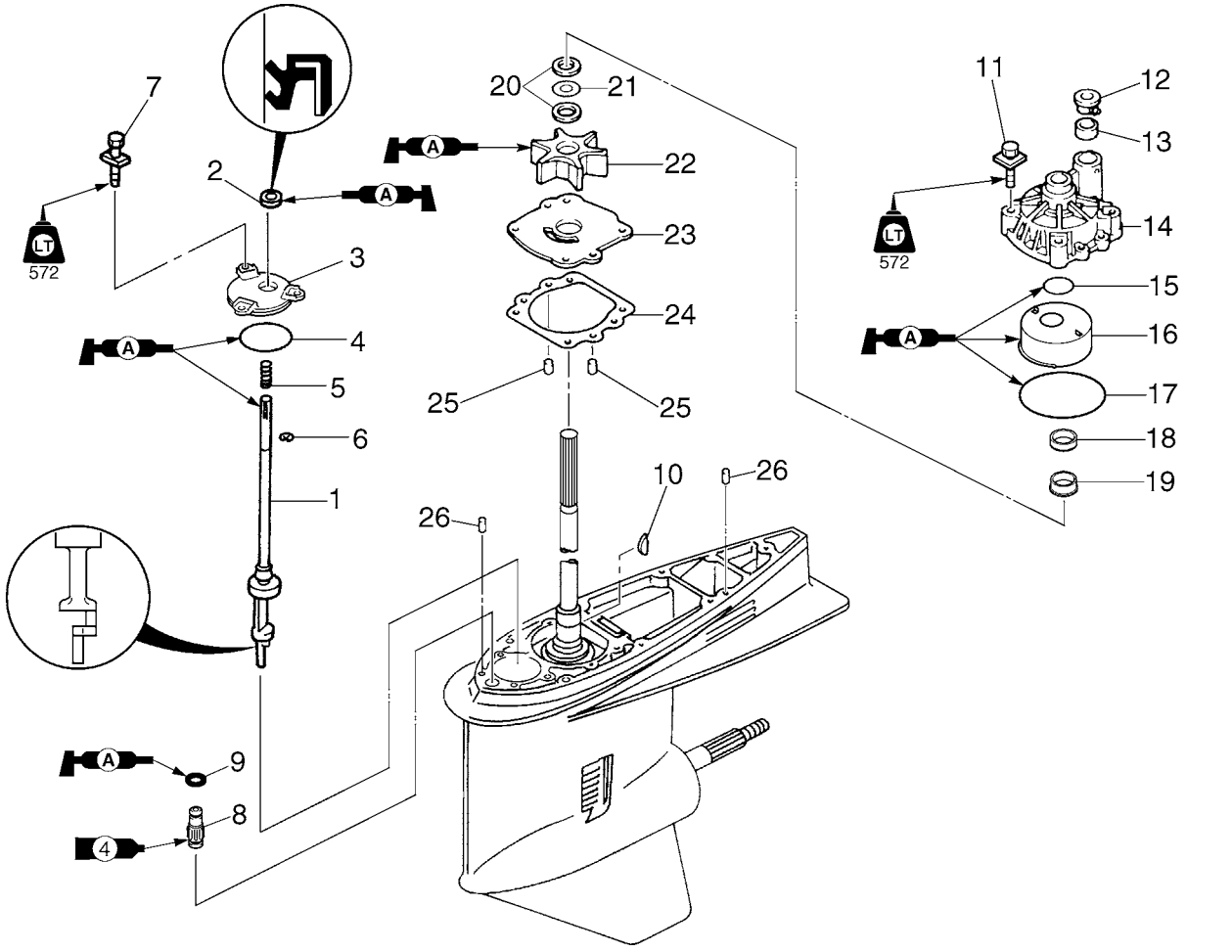
Unterwasserteil (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)


47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
52 N · m (5.2 kgf · m, 38.4 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
572
572
572
S63P6460

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Unterwasserteil	1	
2	Füllstandsschraube	1	
3	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
4	Schraube	6	M10 × 45 mm
5	Ablaßschraube	1	
6	Stopfen	1	
7	Schraube	1	M10 × 44 mm
8	Schraube	1	M10 × 70 mm / L-Spiegel-Modell (für Europa)
9	Distanzstück	1	
10	Propeller	1	
11	Unterlegscheibe	1	
12	Unterlegscheibe	1	
13	Sicherungssplint	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Propellermutter	1	
15	Trimmanode	1	
16	Zentrierstift	2	X-Spiegel-Modell
17	Wasserleitung	1	X-Spiegel-Modell

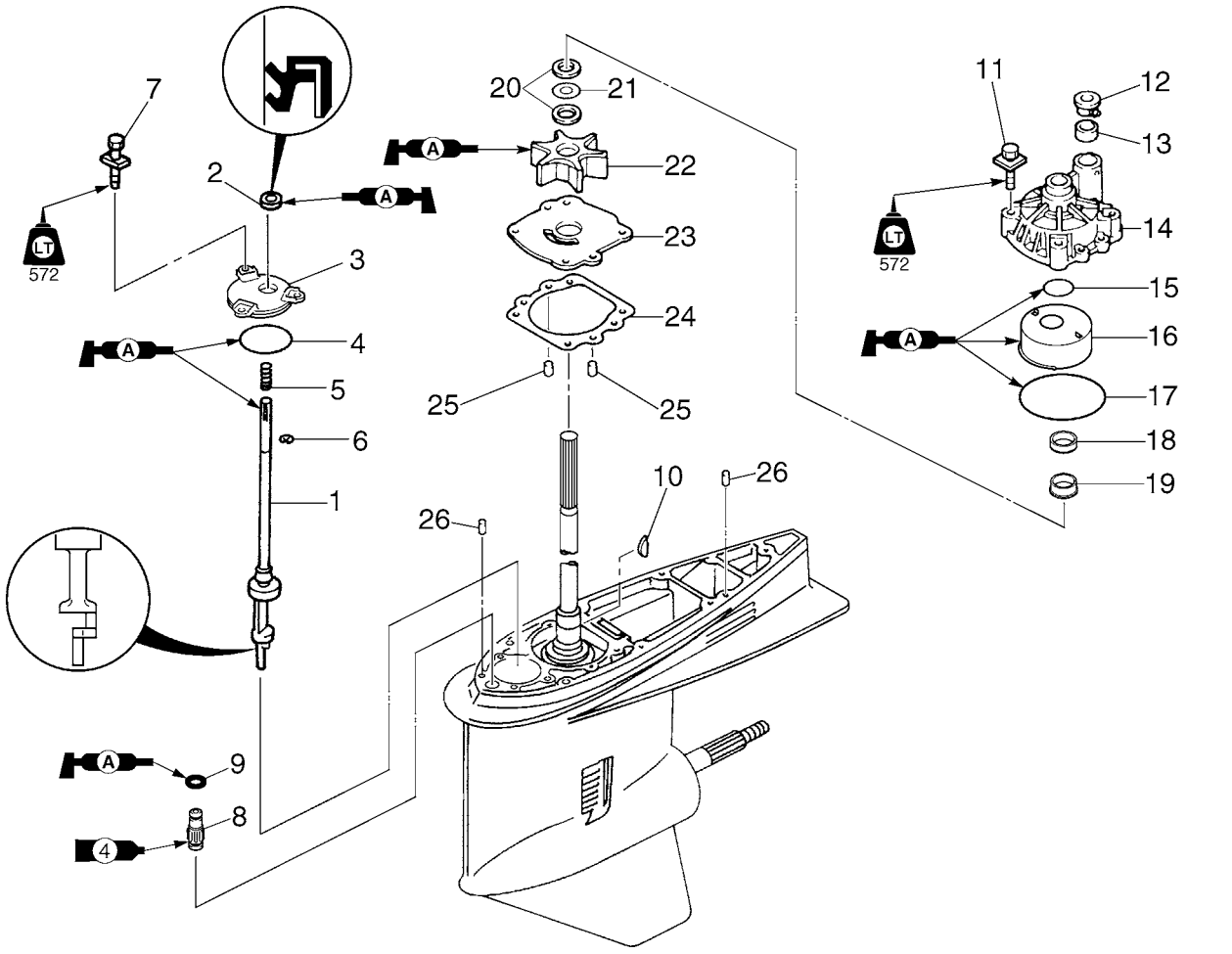

47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
52 N · m (5.2 kgf · m, 38.4 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
9 N · m (0.9 kgf · m, 6.6 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
47 N · m (4.7 kgf · m, 34.7 ft · lb)
572
572
572
S63P6460

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Verlängerung	1	X-Spiegel-Modell
19	Schraube	6	M10 × 45 mm / X-Spiegel-Modell
20	Schraube	1	M10 × 200 mm / X-Spiegel-Modell



S63P6470

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schaltstange	1	
2	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
3	Wellendichtringgehäuse	1	
4	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
5	Feder	1	
6	Wellen-Sicherungsring	1	
7	Schraube	3	M6 × 20 mm
8	Schlauchnippel	1	
9	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
10	Scheibenkeil	1	
11	Schraube	4	M8 × 45 mm
12	Abdeckung	1	
13	Dichtung	1	
14	Wasserpumpengehäuse	1	
15	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	Kartuscheneinsatz	1	
17	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**

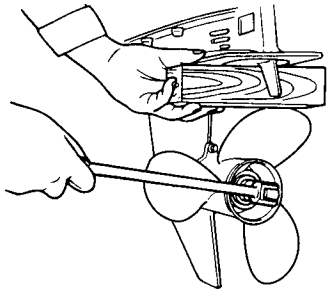


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Muffe	1	
19	Distanzstück	1	
20	Unterlegscheibe	2	
21	Wellscheibe	1	
22	Impeller	1	
23	Außenplatte	1	
24	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
25	Zentrierstift	2	
26	Zentrierstift	2	

Unterwasserteil ausbauen

1. Das Getriebeöl ablassen. Zum Ablassen siehe Kapitel 3, “Getriebeöl wechseln”.

2. Das Getriebe in die Leerlaufstellung schalten und einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten, und dann die Propellermutter und den Propeller abnehmen.



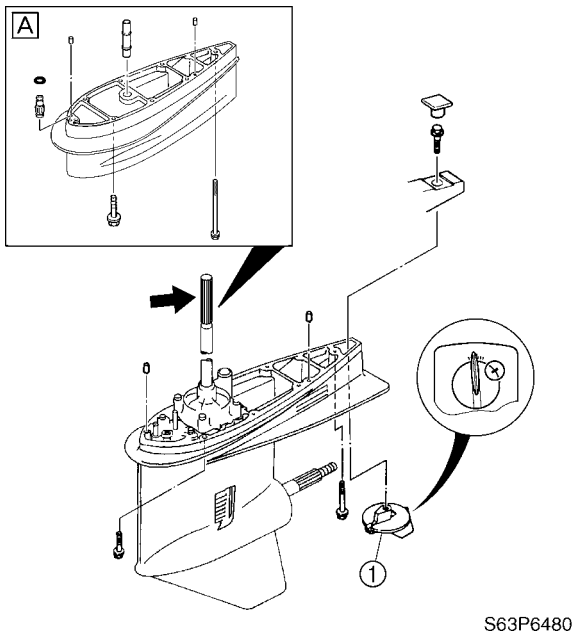
S69J6545

⚠ WARNUNG

- **Den Propeller beim Lösen und Festziehen nicht mit den Händen festhalten.**
- **Sicherstellen, daß die Batteriekabel von der Batterie abgeklemmt wurden und die Reißleine vom Motor-Stopschalter abgezogen wurde.**
- **Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten.**

3. Die Trimmanode ① an der abgebildeten Stelle markieren und dann ausbauen.

4. Die Schrauben lockern und dann das Unterwasserteil vom oberen Schaftgehäuse trennen.



S63P6480

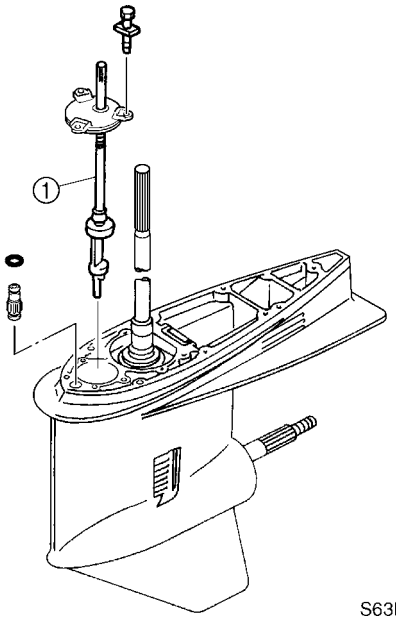
A X-Spiegel-Modell

HINWEIS:

Die Verzahnung auf Öl und Verschleiß kontrollieren.

Wasserpumpe und Schaltstange ausbauen

1. Die Wasserpumpen-Baugruppe und die Schaltstangen-Baugruppe ① ausbauen.

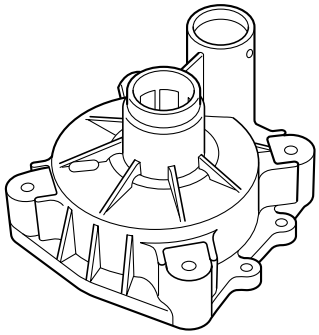


S63P6040

6

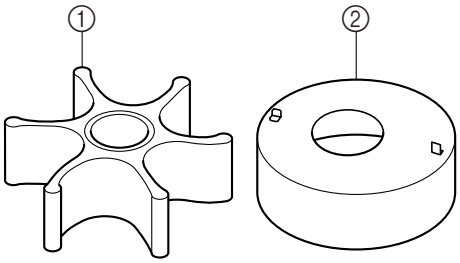
Wasserpumpe und Schaltstange kontrollieren

1. Das Wasserpumpengehäuse auf Verformung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



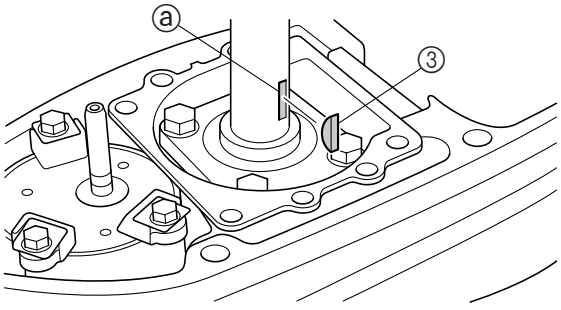
S69J6030

2. Den Impeller ① und den Kartuscheneinsatz ② auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



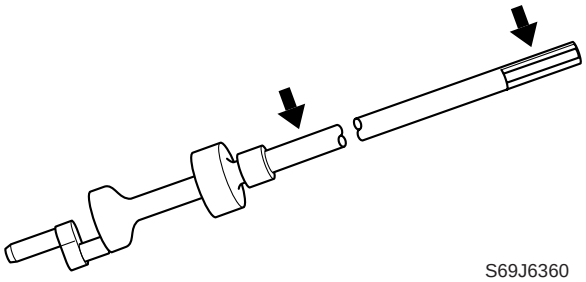
S63P6050

3. Den Scheibenkeil ③ und die Keilnut ⓐ in der Antriebswelle auf Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



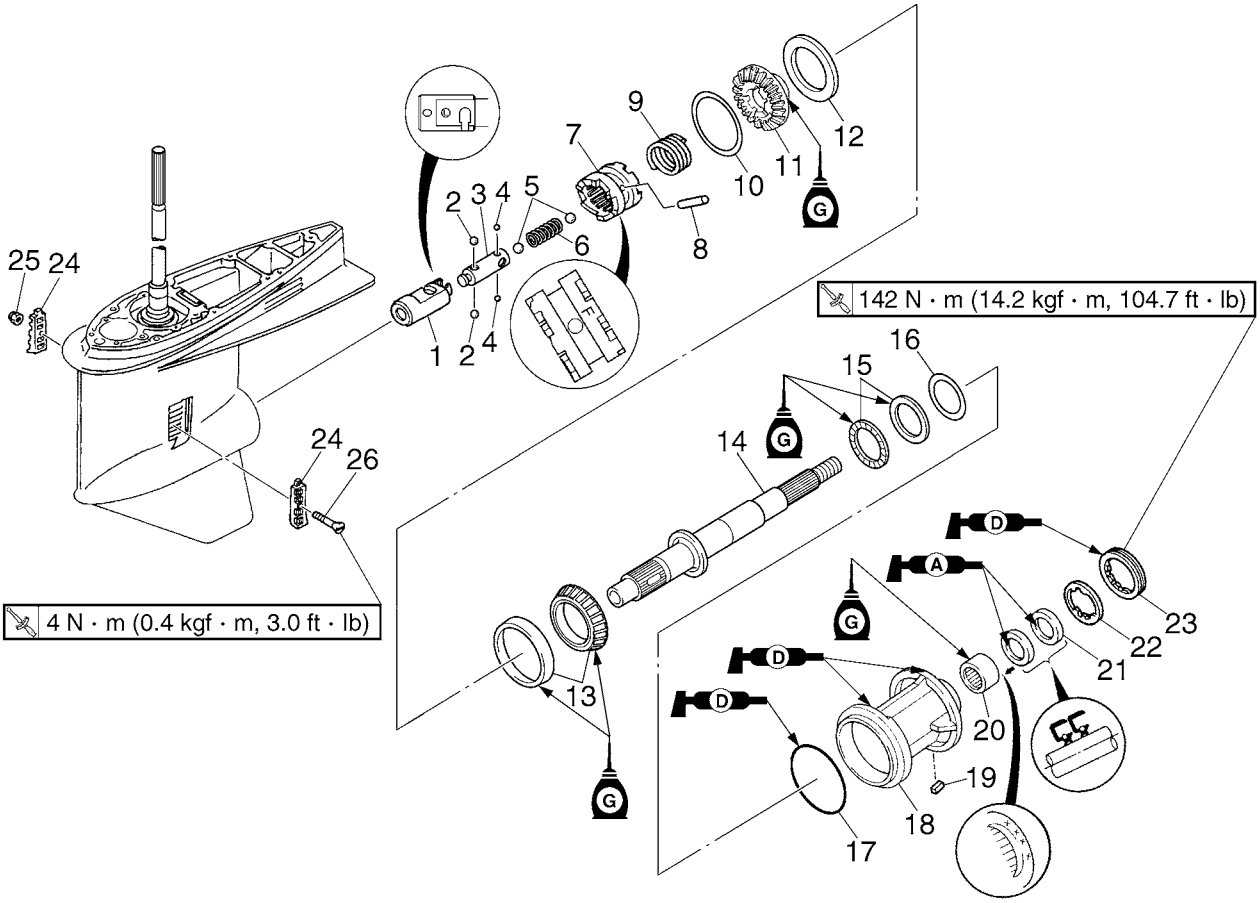
S69J6040

4. Die Schaltstange auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



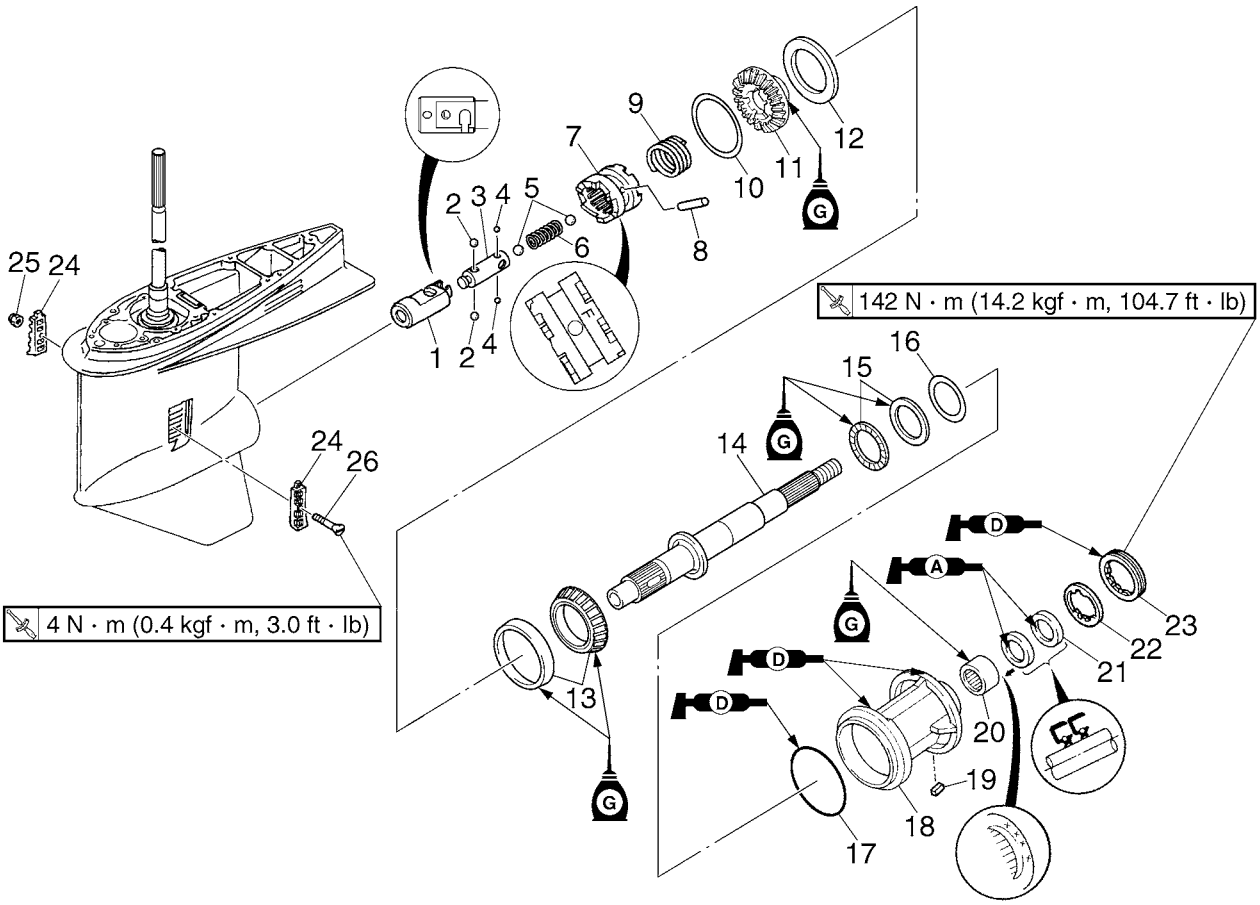
S69J6360

Propellerwellengehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schaltstangen-Verbindungsstück	1	
2	Kugel	2	
3	Schaltgleitstück	1	
4	Kugel	2	
5	Kugel	2	
6	Feder	1	
7	Schaltmuffe	1	
8	Mitnehmerstift	1	
9	Feder	1	
10	Ausgleichsscheibe des Vorwärtsgangrads	—	
11	Vorwärtsgangrad	1	
12	Druckscheibe	1	
13	Kegelrollenlager	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Propellerwelle	1	
15	Drucklager	1	
16	Propellerwellen-Ausgleichsscheibe	—	
17	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**

6

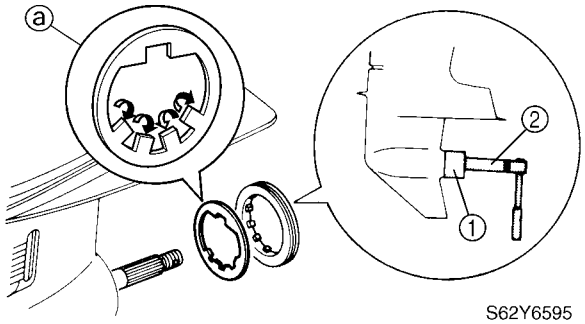


S63P6490

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Propellerwellengehäuse	1	
19	Flachkeil	1	
20	Nadellager	1	
21	Wellendichtring	2	**Nicht wiederverwendbar**
22	Zahnscheibe	1	
23	Ringmutter	1	
24	Abdeckung des Kühlwasser-Einlasses	2	
25	Mutter	1	
26	Schraube	1	

Propellerwellengehäuse-Baugruppe ausbauen

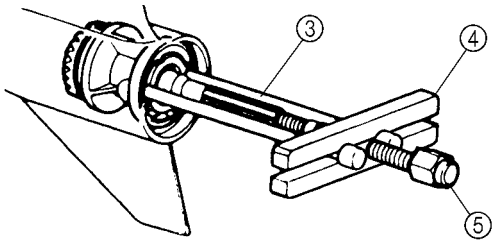
1. Die Laschen ⓐ der Zahnscheibe geraderichten und dann die Ringmutter und die Zahnscheibe entfernen.



S62Y6595

Ringmutterschlüssel 4 ①: 90890-06512
Ringmutterschlüssel-Verlängerungsstück ②:
90890-06513

2. Die Propellerwellengehäuse-Baugruppe herausziehen.



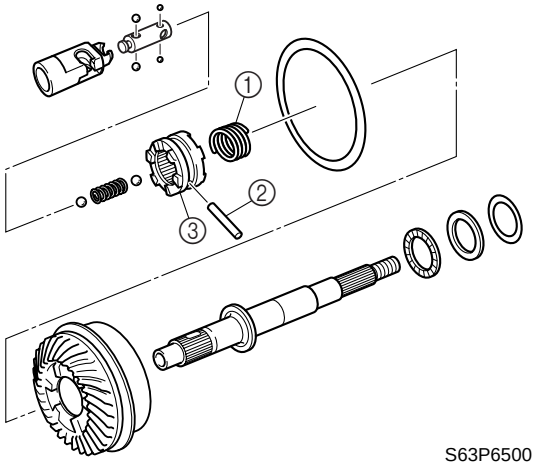
S68S6310

Abziehklaue-Lagergehäuse L ③:
90890-06502
Abzieherbrücke ④: 90890-06501
Zentrierbolzen ⑤: 90890-06504

Propellerwellen-Baugruppe zerlegen

1. Die Feder ①, dann den Mitnehmerstift ②, die Schaltmuffe ③, das Schaltgleitstück, die Kugeln, die Feder und das Schaltstangen-Verbindungsstück ausbauen.

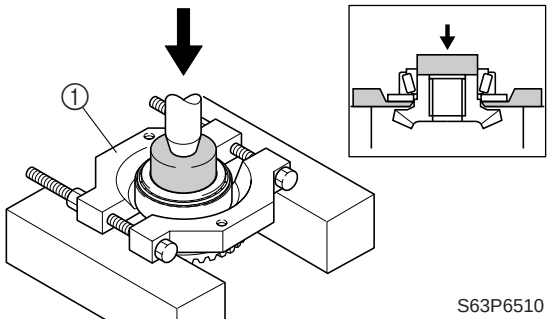
2. Das Vorwärtsgangrad ausbauen.



S63P6500

Vorwärtsgangrad zerlegen

1. Den Lageraußenring, das Kegelrollenlager und die Druckscheibe vom Vorwärtsgangrad abnehmen.

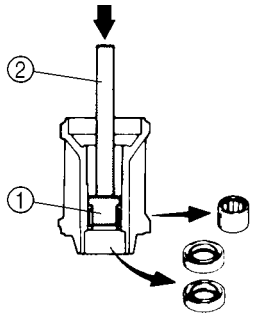


S63P6510

Lagertrennvorrichtung ①: 90890-06534

Propellerwellengehäuse zerlegen

1. Die Wellendichtringe und das Nadellager ausbauen.

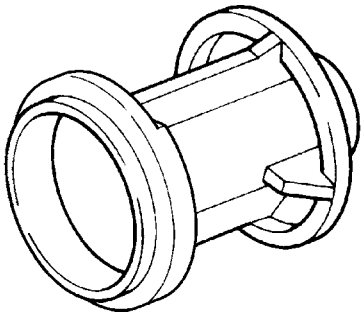


S63P6520

Nadellager-Treibstück ①: 90890-06653
Treibdorn L3 ②: 90890-06652

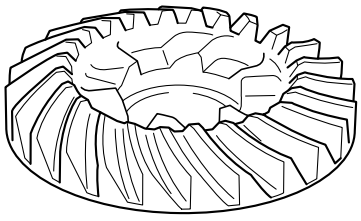
Propellerwellengehäuse kontrollieren

1. Das Propellerwellengehäuse mit einer weichen Bürste und einem Lösungsmittel säubern und dann auf Risse oder Beschädigung überprüfen. Falls nötig, ersetzen.



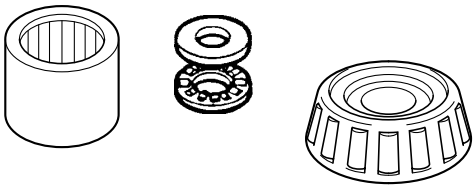
S62Y6650

2. Die Zähne und Klauen des Vorwärtsgangrads auf Risse oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, das Zahnrad ersetzen.



S62Y6640

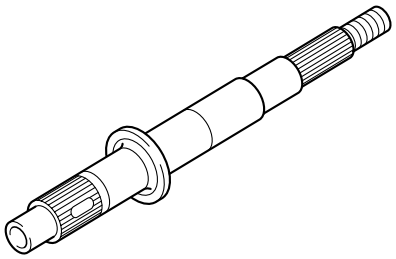
3. Die Lager auf Lochfraß und Rumpeln kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S69J6410

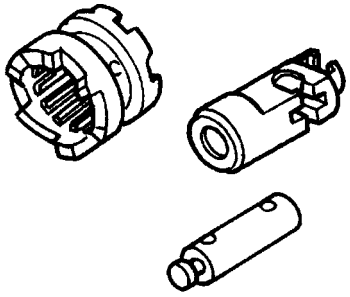
Propellerwelle kontrollieren

1. Die Propellerwelle auf Verbiegung und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S69J6415

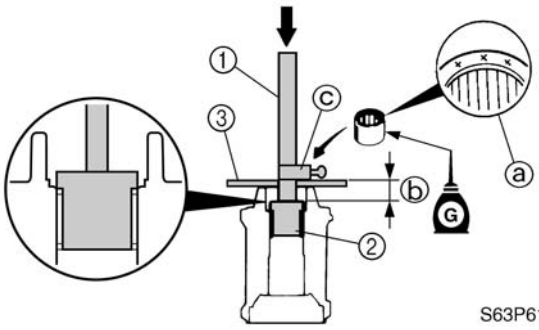
2. Die Schaltmuffe, das Schaltstangen-Verbindungsstück und das Schaltgleitstück auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S69J6420

Propellerwellengehäuse zusammenbauen

1. Das Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Propellerwellengehäuse einbauen.

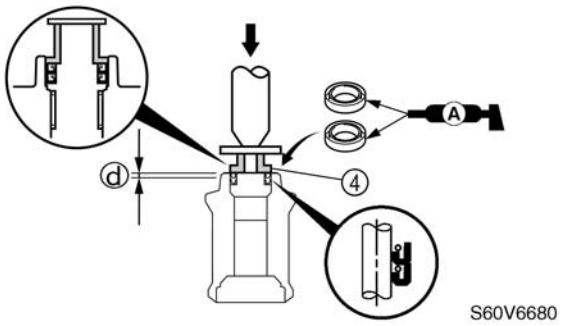


HINWEIS:
- Das Nadellager so einbauen, daß die Erkennungsmarkierung ⓐ des Herstellers zum Wellendichtring (Propellerseite) weist.
- Bei der Benutzung des Treibdorns darauf achten, daß der Anschlag ⓒ nicht aus seiner Position getrieben wird.

Treibdorn SS ①: 90890-06604
Nadellager-Treibstück ②: 90890-06610
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓑ:
24,75–25,25 mm (0,974–0,994 in)

2. Schmierfett auf die neuen Wellendichtringe auftragen und diese dann auf die vorgeschriebene Tiefe im Propellerwellengehäuse einbauen.

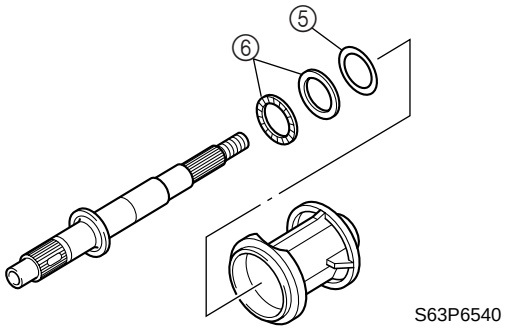


HINWEIS:
Zunächst den einen Wellendichtring auf halber Höhe im Propellerwellengehäuse einbauen und dann den anderen.

Treibstück-Lagerinnenring ④:
90890-06640

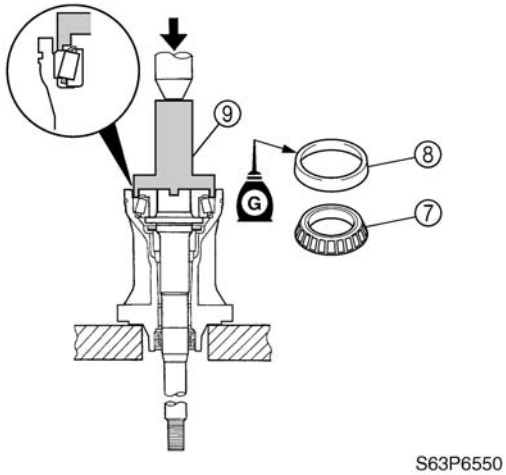
Tiefe ⓓ: 4,75–5,25 mm (0,187–0,207 in)

3. Die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) ⑤ und das Drucklager ⑥ mit der Propellerwelle in das Propellerwellengehäuse einbauen.



ACHTUNG:
Beim Ersetzen der Propellerwelle, des Drucklagers oder des Propellerwellengehäuses Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

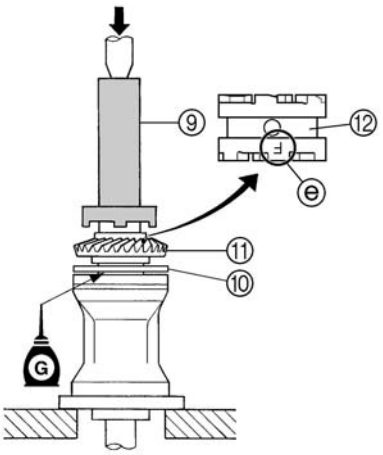
4. Das neue Kegelrollenlager ⑦ und den Lageraußenring ⑧ mit Hilfe einer Presse in das Propellerwellengehäuse einbauen.



Ringmutterschlüssel ⑨: 90890-06578

6

5. Die Druckscheibe ⑩, das Vorwärtsgangrad ⑪ und die Schaltmuffe ⑫ mit Hilfe einer Presse einbauen.

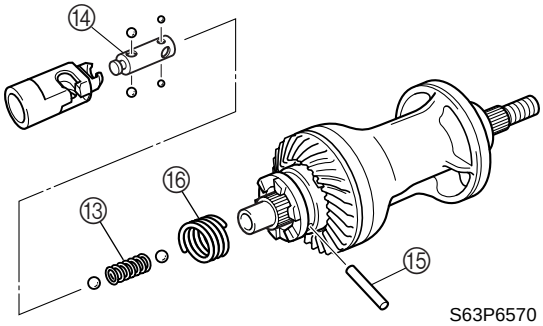


S63P6960

HINWEIS:
Die Schaltmuffe ⑫ so einbauen, daß die “F”-Markierung ⓔ zum Vorwärtsgangrad weist.

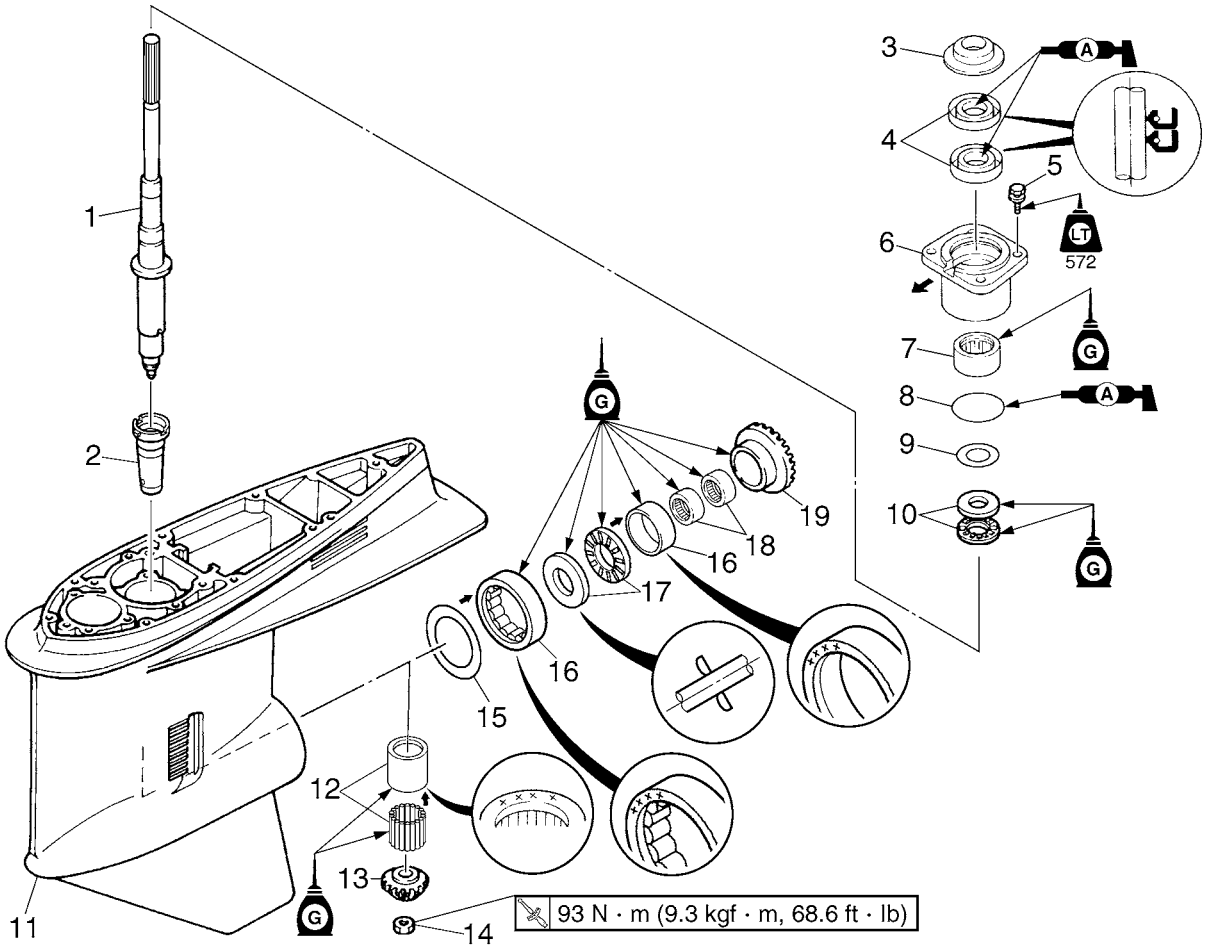
Ringmutterschlüssel ⑨: 90890-06578

6. Die Feder ⑬, die Kugeln und das Schaltgleitstück ⑭ in die Propellerwelle einbauen und dann den Mitnehmerstift ⑮ und die Feder ⑯ einbauen.



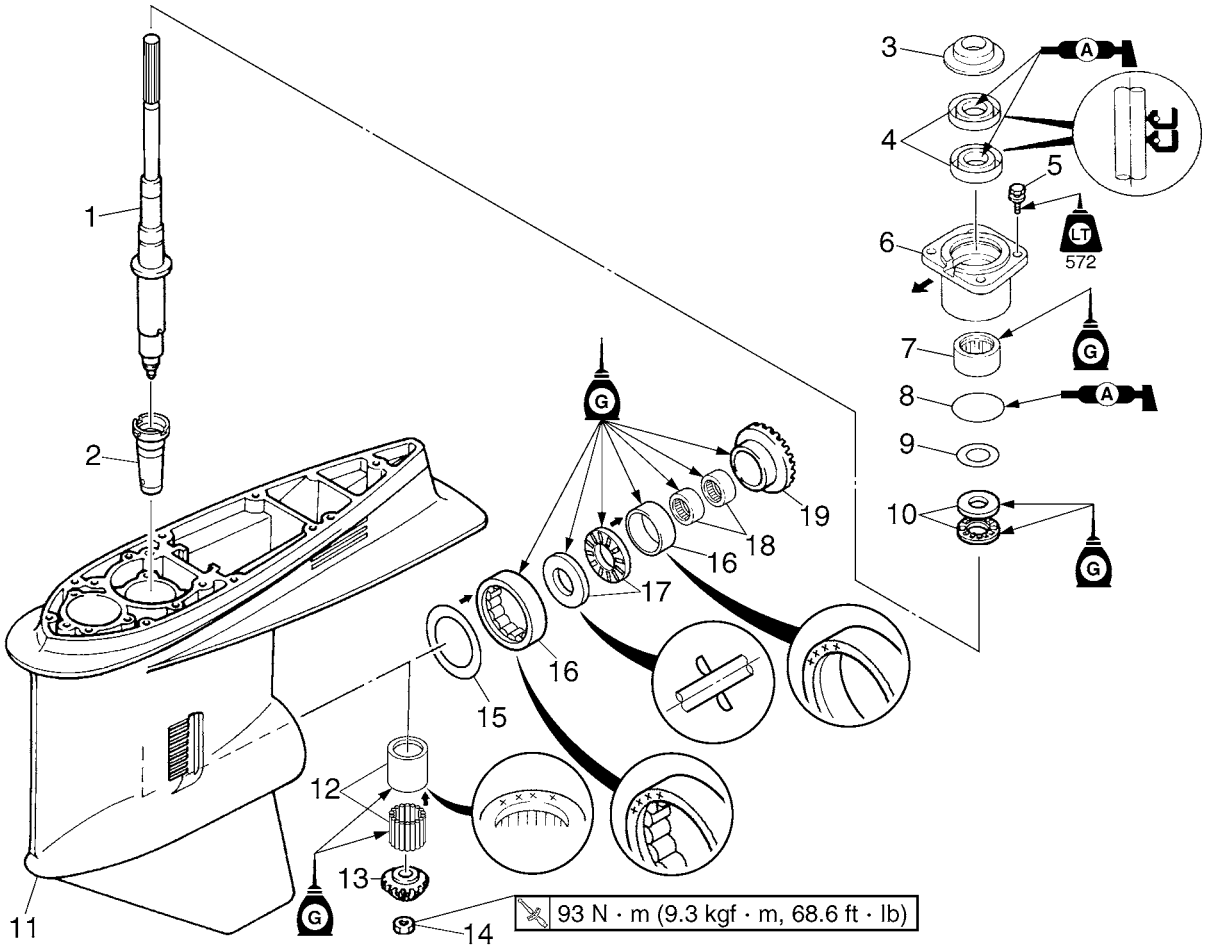
S63P6570

Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)



S63P6580

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Antriebswelle	1	
2	Buchse	1	
3	Abdeckung	1	
4	Wellendichtring	2	**Nicht wiederverwendbar**
5	Schraube	4	M8 × 25 mm
6	Antriebswellengehäuse	1	
7	Nadellager	1	
8	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
9	Antriebswellen-Distanzscheibe	—	
10	Drucklager	1	
11	Unterwasserteil-Gehäuse	1	
12	Nadellager	1	
13	Antriebskegelrad	1	
14	Mutter	1	
15	Ausgleichsscheibe für Rückwärtsgang-Zahnrad	—	
16	Rollenlager	1	
17	Drucklager	1	

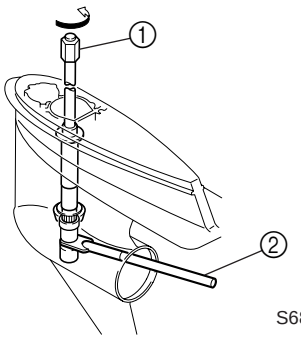


S63P6580

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Nadellager	2	**Nicht wiederverwendbar**
19	Rückwärtsgang-Zahnrad	1	

Antriebswelle ausbauen

1. Die Antriebswellen-Baugruppe und das Antriebskegelrad ausbauen und dann das Rückwärtsgang-Zahnrad und das Druckla-ger herausziehen.

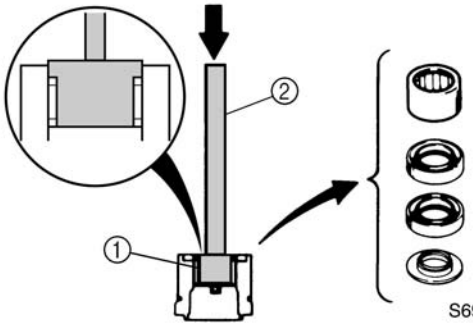


S68S6360J

Antriebswellenhalter 6 ①: 90890-06520
Antriebswellen-Gegenhalter ②:
Neu: 90890-06715
Laufend: 90890-06505

Antriebswellengehäuse zerlegen

1. Die Abdeckung, die Wellendichtringe und das Nadellager ausbauen.

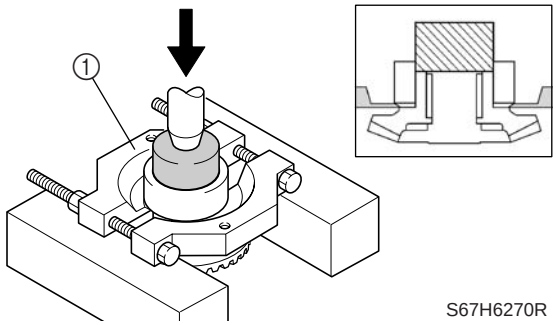


S69J6185

Nadellager-Treibstück ①: 90890-06610
Treibdorn L3 ②: 90890-06652

Rückwärtsgang-Zahnrad zerlegen

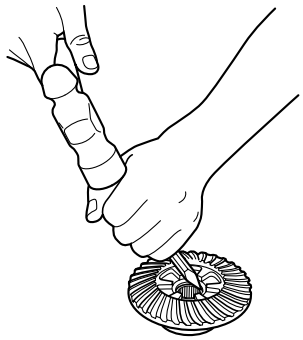
1. Den Innenring des Rollenlagers mit Hilfe einer Presse vom Rückwärtsgang-Zahnrad trennen.



S67H6270R

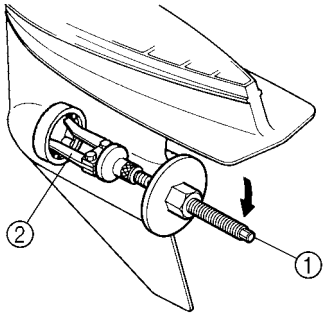
Lagertrennvorrichtung ①: 90890-06534

2. Das Nadellager mit Hilfe eines Meißels aus dem Rückwärtsgang-Zahnrad ausbauen.


S68S6160

Unterwasserteil-Gehäuse zerlegen

1. Das Kegelrollenlager und die Ausgleichs-scheibe(n) ausbauen.

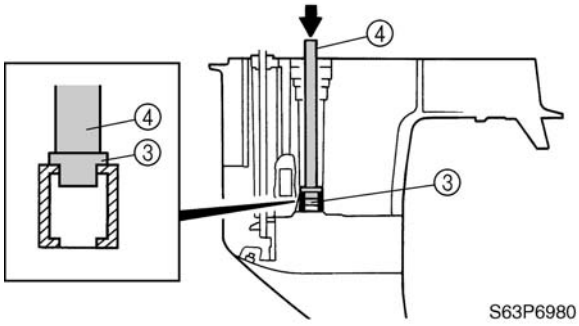


S63P6610

Abziehersatz-Lageraußenring ①:
90890-06523
Abziehklaue für den Lageraußenring B ②:
90890-06533

6

2. Das Nadellager aus dem Unterwasserteil-Gehäuse ausbauen.

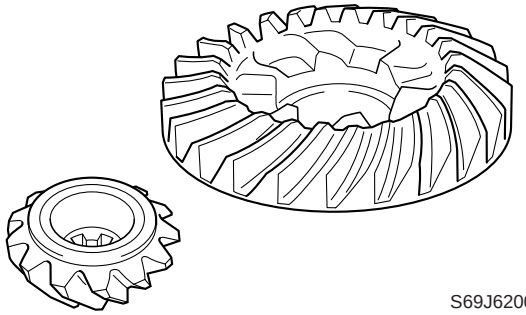


S63P6980

Kugellager-Treibstück ③: 90890-06636
Treibdorn LL ④: 90890-06605

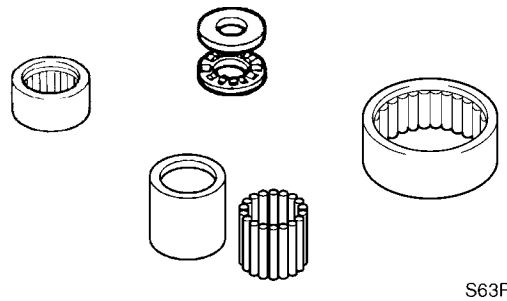
Antriebskegelrad und Rückwärtsgang-Zahnrad kontrollieren

1. Die Zähne des Antriebskegelrads sowie die Zähne und Klauen des Rückwärtsgang-Zahnrads auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6200

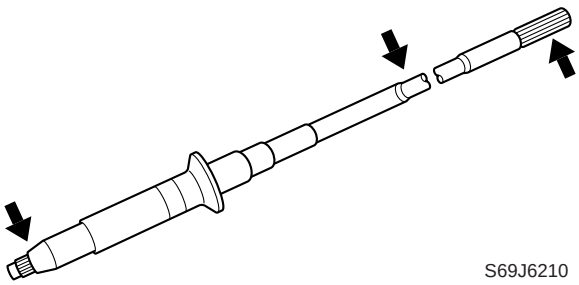
Lager kontrollieren

1. Die Lager auf Lochfraß und Rumpeln kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S63P6950

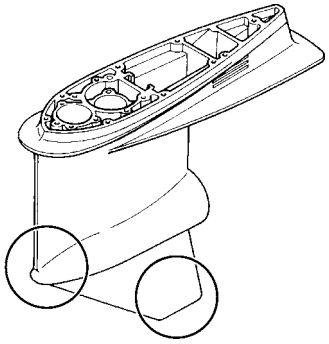
Antriebswelle kontrollieren

1. Die Antriebswelle auf Verbiegungen und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J6210

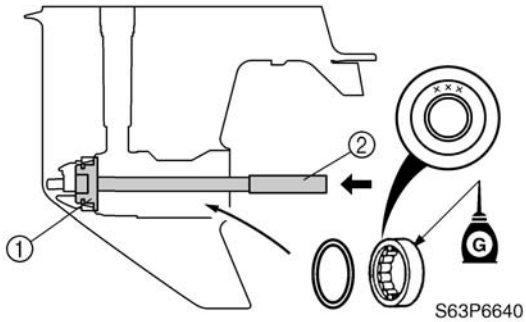
Unterwasserteil-Gehäuse kontrollieren

1. Den Sporn und den Torpedo auf Risse und Beschädigungen kontrollieren. Falls nötig, das Unterwasserteil-Gehäuse ersetzen.


S60V6220

Unterwasserteil-Gehäuse zusammenbauen

1. Die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) und Rollenlager in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen.



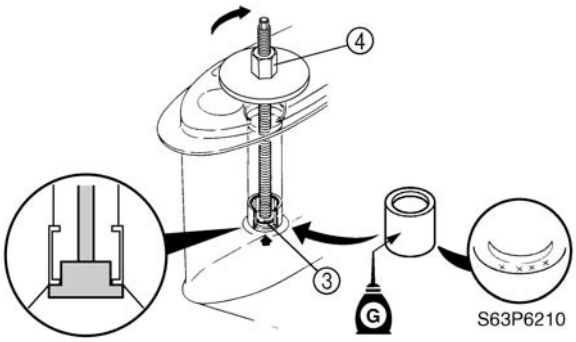
S63P6640

ACHTUNG:

Beim Ersetzen des Rollenlagers des Rückwärtsgang-Zahnrads oder des Unterwasserteil-Gehäuses Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

Kugellager-Treibstück ①: 90890-06629
Treibdorn LL ②: 90890-06605

2. Das äußere Nadellagergehäuse in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen.



HINWEIS:
Vor dem Einbau Motoröl auf das äußere Nadellagergehäuse auftragen.

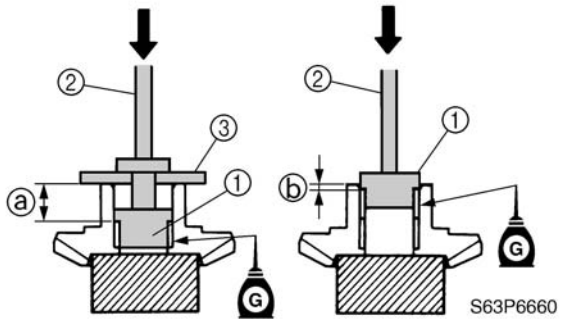
Kugellager-Treibstück ③: 90890-06633
Abziehersatz-Lageraußenring ④:
90890-06523

3. Das Nadellager in das äußere Nadellagergehäuse einbauen.

HINWEIS:
Vor dem Einbau Motoröl oder Schmierfett auf das Nadellager auftragen.

Rückwärtsgang-Zahnrad zusammenbauen

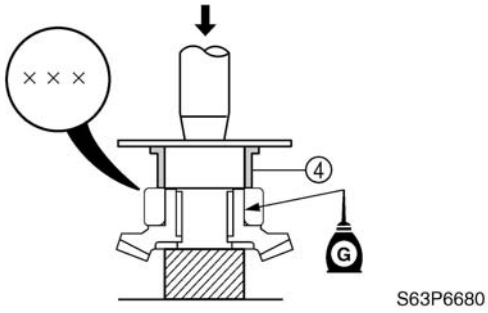
1. Neue Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Rückwärtsgang-Zahnrad einbauen.



Nadellager-Treibstück ①: 90890-06612
Treibdorn SS ②: 90890-06604
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓐ:
20,95–21,45 mm (0,825–0,844 in)
Tiefe ⓑ:
4,45–4,95 mm (0,175–0,195 in)

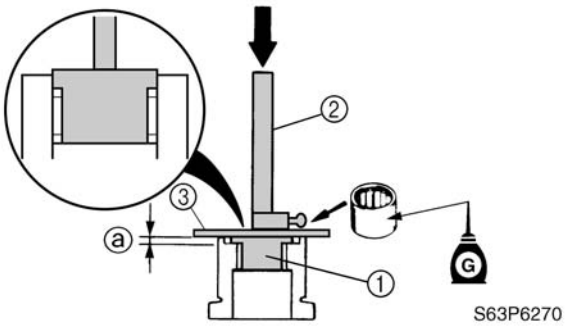
2. Den Innenring des Rollenlagers mit Hilfe einer Presse in das Rückwärtsgang-Zahnrad einsetzen.



Treibstück-Lagerinnenring ④:
90890-06660

Antriebswellengehäuse zusammenbauen

1. Das Nadellager auf die vorgeschriebene Tiefe im Antriebswellengehäuse einbauen.

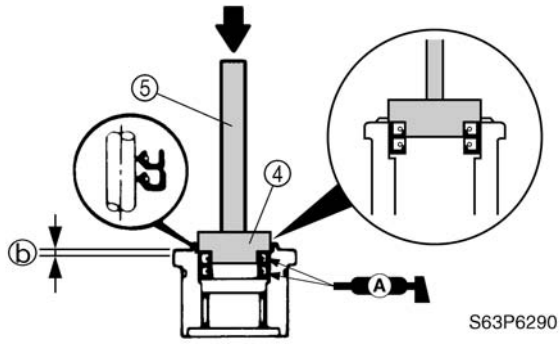


Nadellager-Treibstück ①: 90890-06610
Treibdorn SS ②: 90890-06604
Lagertiefenmeßplatte ③: 90890-06603

Tiefe ⓐ: 5,75–6,25 mm (0,226–0,246 in)

6

2. Schmierfett auf die neuen Wellendichtringe auftragen und diese dann auf die vorgeschriebene Tiefe im Antriebswellengehäuse einbauen.



HINWEIS:
Zunächst den einen Wellendichtring auf halber Höhe im Antriebswellengehäuse einbauen und dann den anderen.

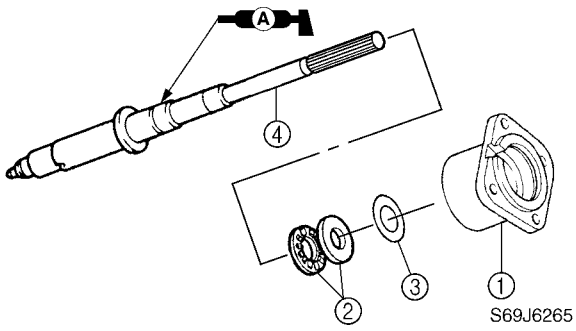
Kugellager-Treibstück ④: 90890-06633
Treibdorn LS ⑤: 90890-06606

Tiefe ⓑ: 0,25–0,75 mm (0,01–0,03 in)

Antriebswelle einbauen

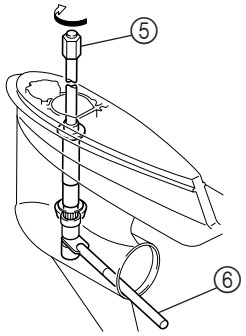
1. Das Rückwärtsgang-Zahnrad in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen.

2. Das Antriebswellengehäuse ①, das Drucklager ② und die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) ③ auf die Antriebswelle ④ montieren.



ACHTUNG:
Beim Ersetzen des Antriebswellengehäuses oder der Antriebswelle Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

3. Die Buchse, die Antriebswelle und das Antriebswellengehäuse in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen, dann das Antriebskegelrad und die Antriebswellenmutter einbauen; anschließend die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



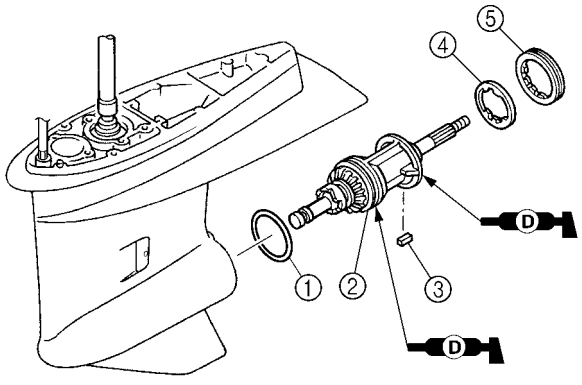
HINWEIS:
Zum Einbau die Antriebswelle leicht anheben, um sie auf das Antriebskegelrad und die Verzahnung auszurichten.

Antriebswellenhalter 6 ⑤: 90890-06520
Antriebswellen-Gegenhalter ⑥:
Neu: 90890-06715
Laufend: 90890-06505

Antriebswellenmutter:
93 N·m (9,3 kgf·m, 68,6 ft·lb)

Propellerwellengehäuse einbauen

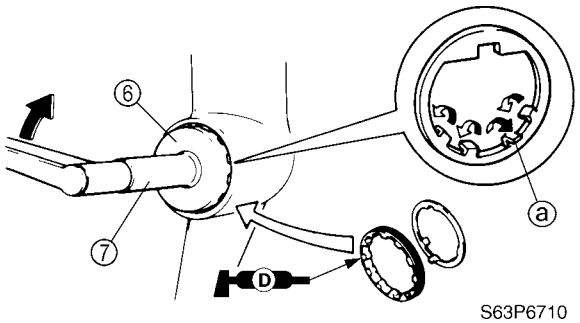
1. Die ursprüngliche(n) Ausgleichsscheibe(n) ① und die Propellerwellengehäuse-Baugruppe ② in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen und dann den Flachkeil ③, die Zahnscheibe ④ und die Ringmutter ⑤ einbauen.



ACHTUNG:

Beim Ersetzen des Vorwärtsgangrads, des Kegelrollenlagers, des Propellerwellengehäuses, der Druckscheibe oder des Unterwasserteil-Gehäuse Ausgleichsscheibe(n) nach Bedarf hinzufügen oder entfernen.

2. Die Ringmutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P6710

HINWEIS:

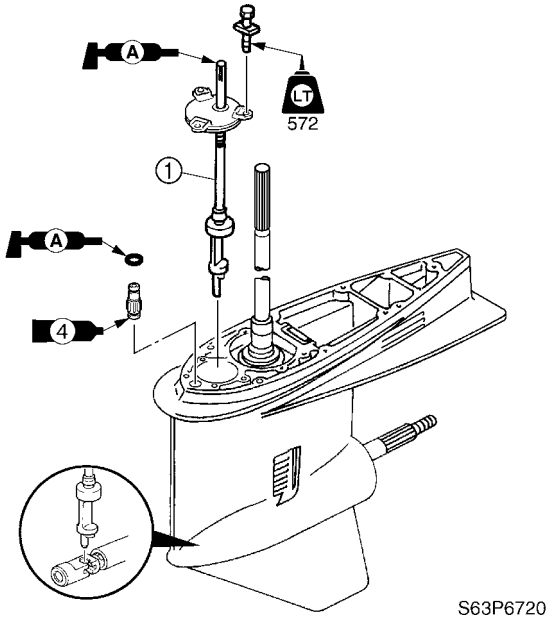
- Zum Festhalten der Ringmutter eine Lasche ⓐ der Zahnscheibe in den Schlitz in der Ringmutter hineinbiegen.
- Alle anderen Laschen in die Propellerwellengehäuse-Baugruppe hineinbiegen.

	Ringmutterschlüssel 4 ⑥: 90890-06512 Ringmutterschlüssel-Verlängerungsstück ⑦: 90890-06513

	Ringmutter ⑤: 142 N·m (14,2 kgf·m, 104,7 ft·lb)

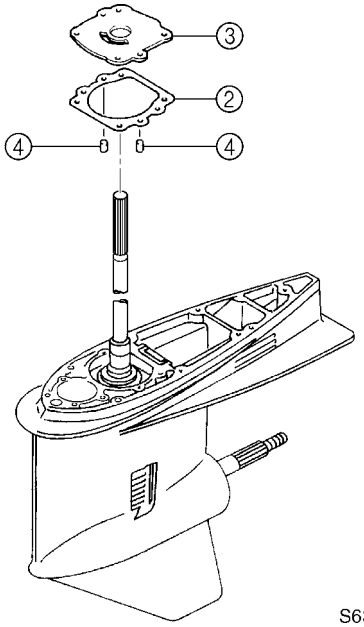
Wasserpumpe und Schaltstange einbauen

1. Die Schaltstangen-Baugruppe ① einbauen.



S63P6720

2. Eine neue Dichtung ②, die Außenplatte ③ und die Zentrierstifte ④ einbauen.

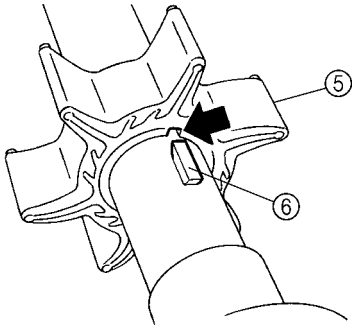


S63P6970

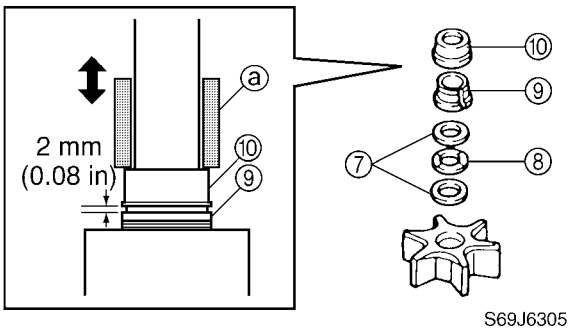
6

3. Den Scheibenkeil in die Antriebswelle einbauen.

4. Die Nut im Impeller ⑤ auf den Scheibenkeil ⑥ ausrichten und dann den Impeller auf die Antriebswelle montieren.

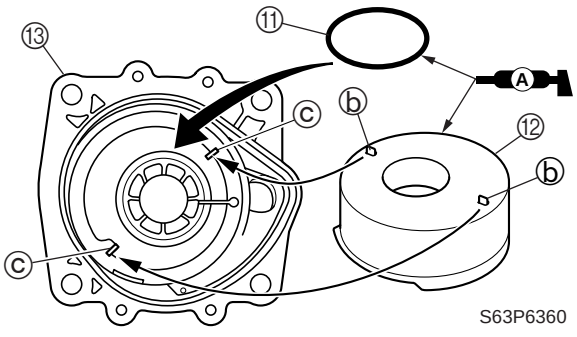


5. Die Unterlegscheiben ⑦, die Wellscheibe ⑧, das Distanzstück ⑨ und die Muffe ⑩ an die Antriebswelle anbringen.



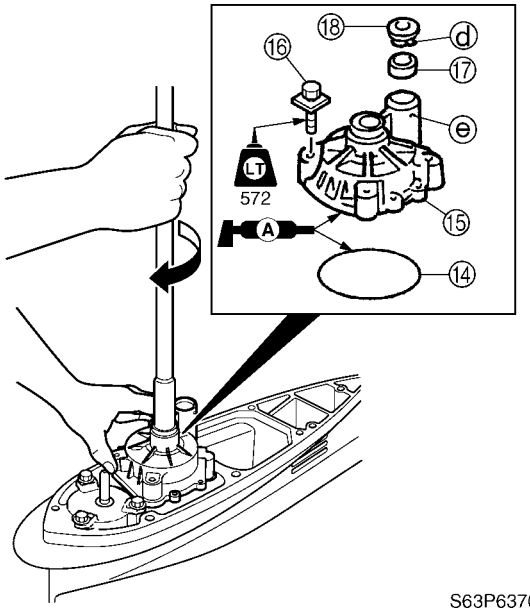
HINWEIS:
- Die Muffe und das Distanzstück müssen fest zusammenpassen.
- Die Antriebswelle hochziehen und dabei die Muffe, wie dargestellt, mit einem Werkzeug ⓐ, das über die Antriebswelle paßt, einbauen.

6. Den neuen O-Ring ⑪ und den Kartuscheneinsatz ⑫ in das Pumpengehäuse ⑬ einbauen.



HINWEIS:
Die Vorsprünge des Kartuscheneinsatzes ⓑ auf die Bohrungen ⓒ im Pumpengehäuse ausrichten.

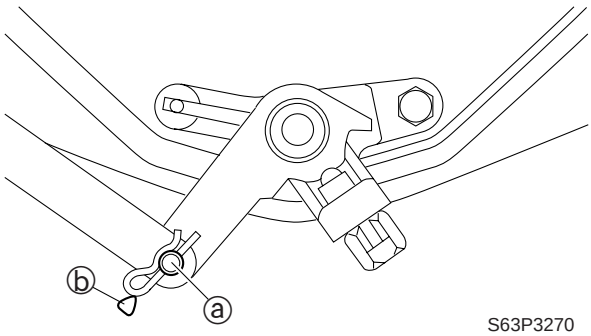
7. Den neuen O-Ring ⑭ und die Pumpengehäuse-Baugruppe ⑮ in das Unterwasserteil-Gehäuse einbauen, die Schrauben ⑯ festziehen und dann die Dichtung ⑰ und die Abdeckung ⑱ einbauen.



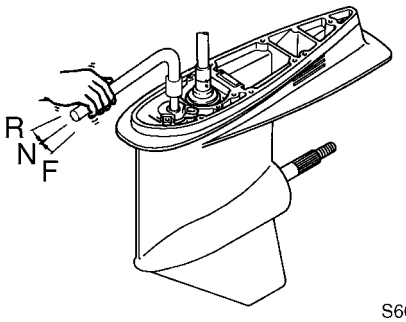
HINWEIS:
- Beim Einbau des Pumpengehäuses Schmierfett auf die Innenseite des Gehäuses auftragen und dann die Antriebswelle im Uhrzeigersinn drehen, während das Pumpengehäuse nach unten gedrückt wird.
- Den Vorsprung ⓓ der Abdeckung auf die Bohrung ⓔ im Pumpengehäuse ausrichten.

Unterwasserteil einbauen

1. Den Schalthebel im Unterwasserteil in die Leerlaufstellung bringen.
2. Die Mitte des Einstellstifts ⓐ auf die Markierung ⓑ an der Motorwanne ausrichten.



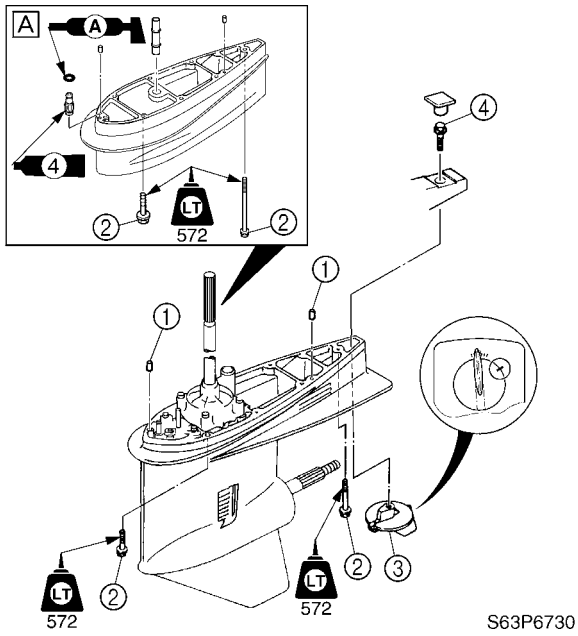
S63P3270



S60V6330

Einstellwinkel für die Schaltstange:
90890-06052

3. Die beiden Zentrierstifte ① in das Unterwasserteil einsetzen.
4. Das Unterwasserteil in das obere Schaftgehäuse einbauen und dann die Unterwasserteil-Gehäuseschrauben ② mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.
5. Die Trimmanode ③ in die ursprüngliche Lage einbauen und dann die Schraube ④ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



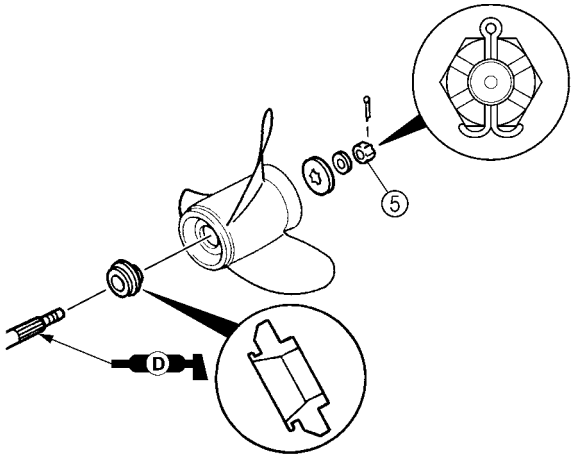
S63P6730

A X-Spiegel-Modell

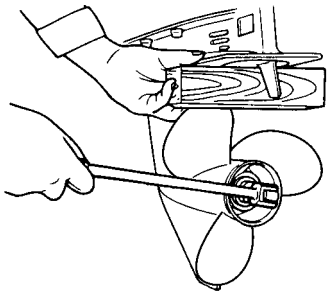
Unterwasserteil-Gehäuseschraube ②:
47 N·m (4,7 kgf·m, 34,7 ft·lb)
Trimmanodenschraube ④:
42 N·m (4,2 kgf·m, 31,0 ft·lb)

6

6. Den Propeller und die Propellermutter einbauen und dann die Mutter von Hand festziehen. Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten, und dann die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S60V6660



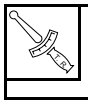
S69J6540

⚠ WARNUNG

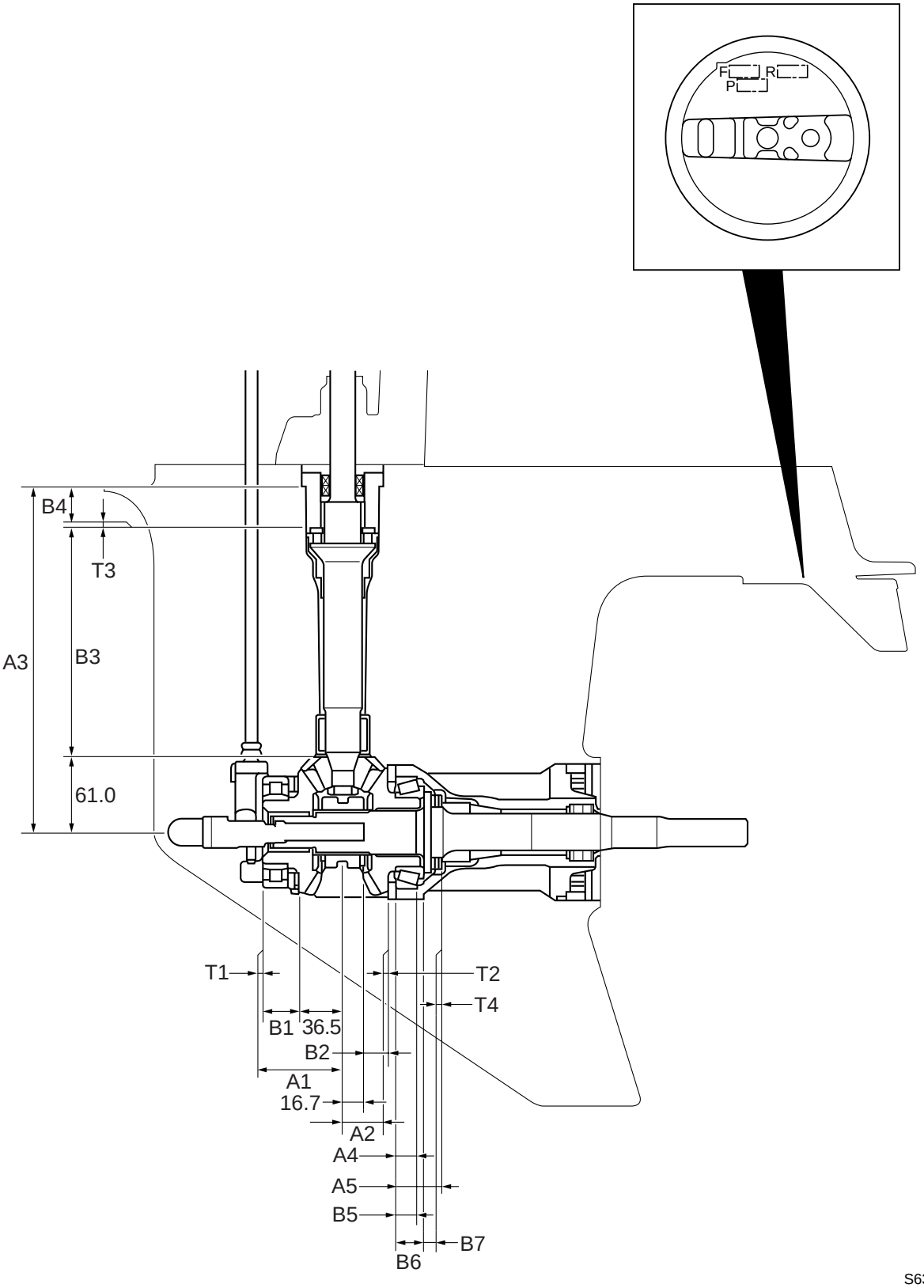
- **Den Propeller beim Lösen und Festziehen nicht mit den Händen festhalten.**
- **Sicherstellen, daß die Batteriekabel von der Batterie abgeklemmt wurden und die Reißleine vom Motor-Stopschalter abgezogen wurde.**
- **Einen Holzblock zwischen die Anti-Ventilationsplatte und den Propeller setzen, um den Propeller anzuhalten.**

HINWEIS:

Falls die Nuten in der Propellermutter ⑤ nicht mit der Bohrung für den Sicherungssplint fluchten, die Mutter anziehen, bis sie miteinander fluchten.

	Propellermutter ⑤: 52 N·m (5,2 kgf·m, 38,4 ft·lb)

Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)



S63P6740

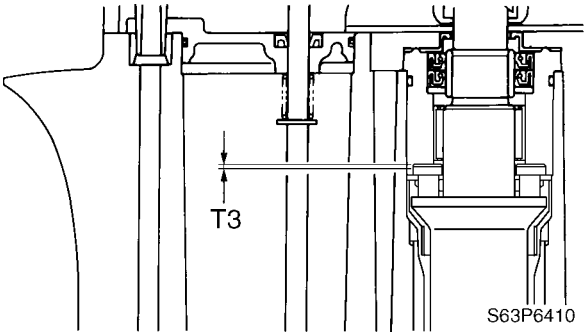
6

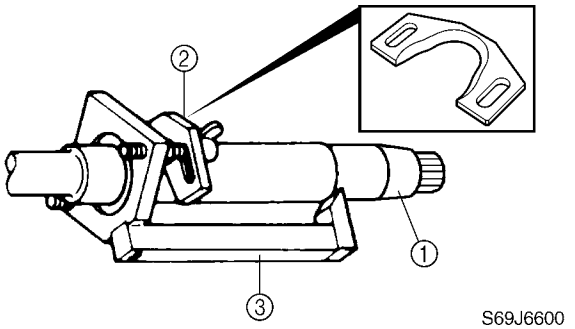
Ausgleichsscheiben wählen

HINWEIS:
- Wurden weder das Gehäuse noch die inneren Teile des Unterwasserteils gewechselt, sind keine Ausgleichsscheiben erforderlich.
- Ausgleichsscheiben müssen gewählt werden, wenn die ursprünglichen inneren Teile in ein neues Unterwasserteil-Gehäuse eingebaut werden.
- Ausgleichsscheiben müssen gewählt werden, wenn neue innere Teile eingebaut werden.

Antriebswellen-Distanzscheiben wählen

1. Die Wartungswerkzeuge an der Antriebswelle ① anbringen.





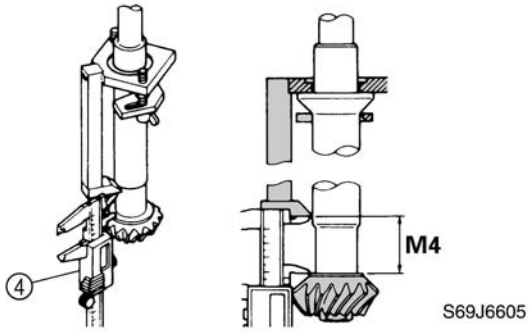
HINWEIS:
- Die Ausgleichsscheibenstärke (T3) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Wartungswerkzeug so an die Antriebswelle anbringen, daß sich die Welle in der Mitte der Öffnung befindet.
- Die Flügelmuttern um eine weitere Vierteldrehung festziehen, nachdem sie die Arretierplatte ② berührt haben.

Antriebswellenmeßvorrichtung ③:
90890-06710

2. Das Antriebskegelrad und die Antriebswellenmutter einbauen und dann die Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

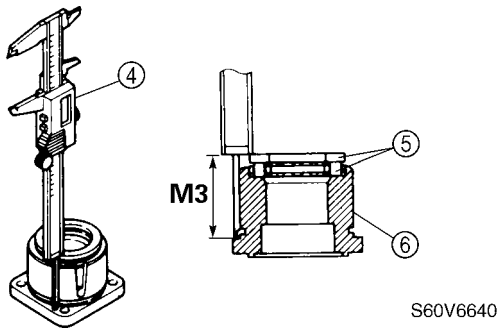
Antriebswellenmutter:
93 N·m (9,3 kgf·m, 68,6 ft·lb)

3. Den Abstand (M4) zwischen dem Wartungswerkzeug und dem Antriebskegelrad, wie dargestellt, messen.



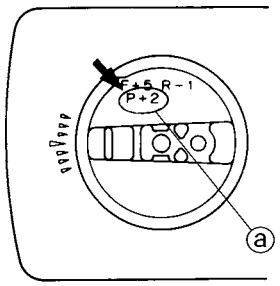
Digitaler Schieblehre ④: 90890-06704

4. Das Drucklager ⑤ zwei- oder dreimal drehen, damit sich das Antriebswellengehäuse ⑥ setzt, und dann die Gehäusehöhe (M3), wie dargestellt, messen.



HINWEIS:
Das Drucklager an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

5. Laut folgendem Beispiel die Distanzscheibenstärke (T3) der Antriebswelle berechnen.



S69J6555

HINWEIS:

"P" ist die Abweichung der Unterwasserteil-Gehäuseabmessungen vom Standardmaß. Die "P"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "P"-Markierung unleserlich, einen "P"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Antriebswellen-Distanzscheibenstärke (T3) = 80,00 + P/100 – M3 – M4

Beispiel:
Wenn "M3" 46,68 mm, "M4" 32,49 mm und "P" (–5) beträgt, dann gilt
T3 = 80,00 + (–5)/100 – 46,68 – 32,49 mm
= 80,00 – 0,05 – 46,68 – 32,49 mm
= 0,78 mm

6. Die Antriebswellen-Distanzscheibe(n) (T3) wie folgt auswählen.

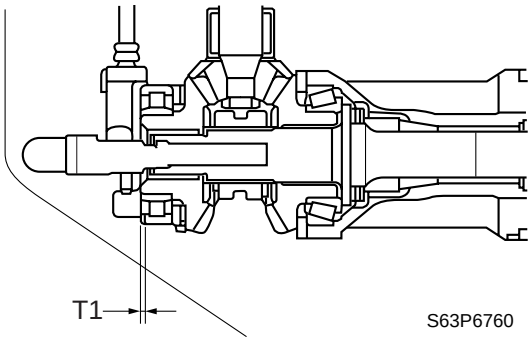
Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	0
3, 4, 5	2
6, 7, 8	5
9, 10	8

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

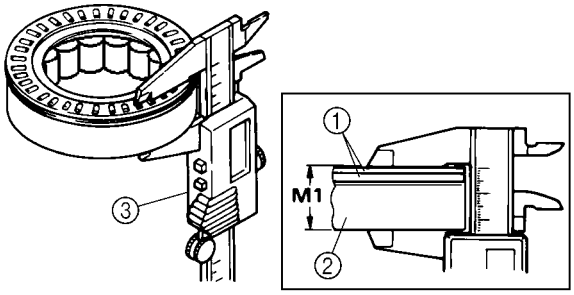
Beispiel:
Beträgt "T3" 0,53 mm, dann ist die auszuwählende Antriebswellen-Distanzscheibe 0,52 mm.
Beträgt "T3" 0,78 mm, dann ist die auszuwählende Antriebswellen-Distanzscheibe 0,75 mm.

Ausgleichsscheiben für das Rückwärtsgang-Zahnrad wählen

1. Das Drucklager ① zwei- oder dreimal drehen, damit sich das Rollenlager ② setzt, und dann die Lagerhöhe (M1), wie dargestellt, messen.



S63P6760



S63P6880

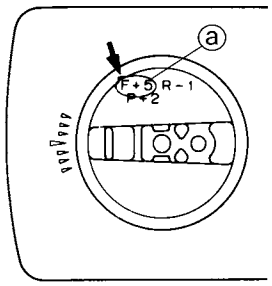
HINWEIS:

- Die Ausgleichsscheibenstärke (T1) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Rollenlager an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

Digitaler Schieblehre ③: 90890-06704

6

2. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T1) des Rückwärtsgang-Zahnrads berechnen.



S69J6570

HINWEIS:
"F" ist die Abweichung von den Abmessungen des Unterwasserteil-Gehäuses vom Standardmaß. Die "F"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "F"-Markierung unleserlich, einen "F"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Ausgleichsscheibenstärke (T1) des Rückwärtsgang-Zahnrads =
29,10 + F/100 – M1

Beispiel:
Beträgt "M1" 28,25 mm und "F" (+5), dann gilt
T1 = 29,10 + (+5)/100 – 28,25 mm
= 29,10 + 0,05 – 28,25 mm
= 0,90 mm

3. Die Ausgleichsscheibe(n) (T1) des Rückwärtsgang-Zahnrads wie folgt auswählen.

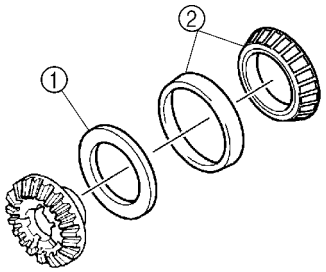
Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	0
3, 4, 5	2
6, 7, 8	5
9, 10	8

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

Beispiel:
Beträgt "T1" 0,90 mm, dann ist die auszuwählende Ausgleichsscheibe für das Rückwärtsgang-Zahnrad 0,88 mm.
Beträgt "T1" 1,15 mm, dann ist die auszuwählende Ausgleichsscheibe für das Rückwärtsgang-Zahnrad 1,12 mm.

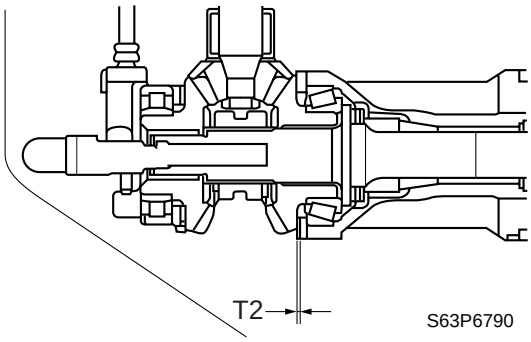
Ausgleichsscheiben für das Vorwärtsgangrad wählen

1. Die Druckscheibe ① und das Kegelrollenlager ② auf das das Vorwärtsgangrad montieren.

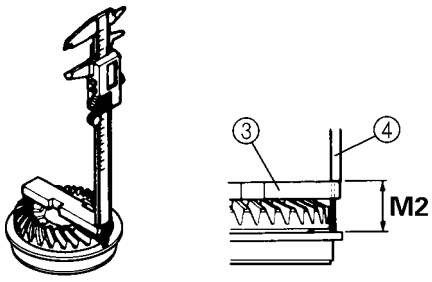


S63P6770

2. Die Zahnradhöhe (M2) von der Druckscheibe am Kegelrollenlager messen.



S63P6790

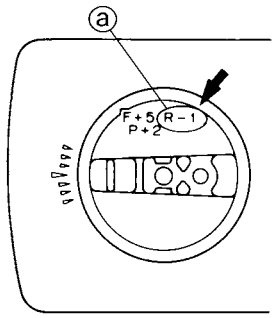


S63P6890

HINWEIS:
- Die Ausgleichsscheibenstärke (T2) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Vorwärtsgangrad an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

Meßbrücke ③: 90890-06701
Digitaler Schieblehre ④: 90890-06704

3. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T2) des Vorwärtsgangrads berechnen.



S69J6585

HINWEIS:
"R" ist die Abweichung der Unterwasserteil-Gehäuseabmessungen vom Standardmaß. Die "R"-Markierung ⓐ ist in Hundertstel Millimetern auf der Montagefläche der Trimmanode des Unterwasserteil-Gehäuses eingestanzt. Ist die "R"-Markierung unleserlich, einen "R"-Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel:
Ausgleichsscheibenstärke (T2) für das Vorwärtsgangrad = M2 – 29,50 – R/100

Beispiel:
Beträgt "M2" 29,84 mm und "R" (+1), dann gilt
T2 = 29,84 – 29,50 – (+1)/100 mm
= 29,84 – 29,50 – 0,01 mm
= 0,33 mm

4. Die Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe(n) (T2) wie folgt auswählen.

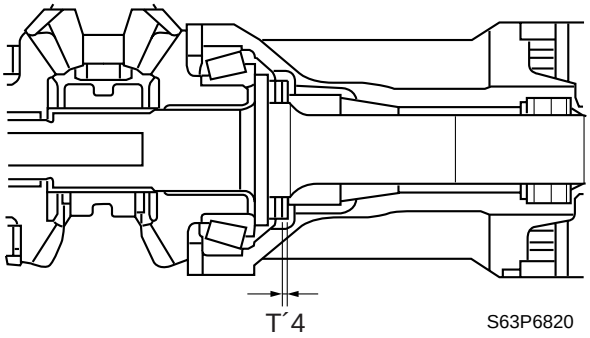
Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	2
3, 4, 5	5
6, 7, 8	8
9, 10	10

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

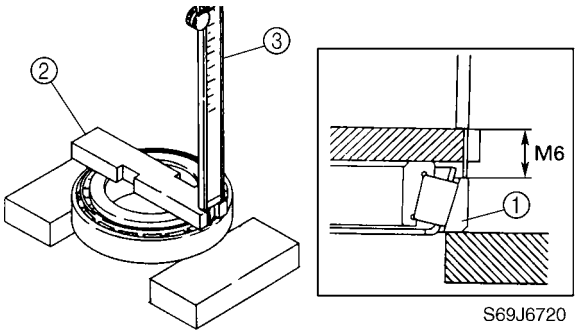
Beispiel:
Beträgt "T2" 0,33 mm, dann ist die auszuwählende Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe 0,35 mm.
Beträgt "T2" 0,79 mm, dann ist die auszuwählende Vorwärtsgangrad-Ausgleichsscheibe 0,80 mm.

Propellerwellen-Ausgleichsscheiben wählen

1. Den Außenring ① des Kegelrollenlagers zwei- oder dreimal drehen, damit sich die Laufrollen setzen, und dann die Lagerhöhe (M6), wie dargestellt, messen.



S63P6820

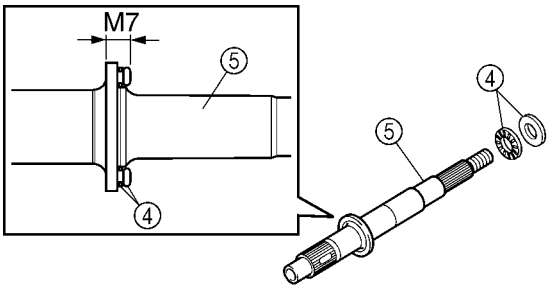


S69J6720

HINWEIS:
- Die Ausgleichsscheibenstärke (T'4) anhand der vorgeschriebenen Messung(en) und der Berechnungsformel auswählen.
- Das Kegelrollenlager an drei Stellen messen, um die durchschnittliche Höhe zu bestimmen.

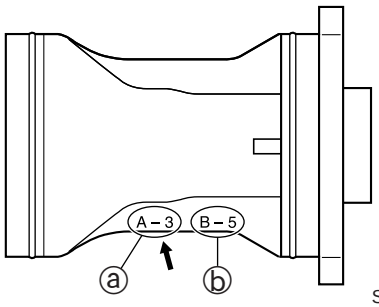
Meßbrücke ②: 90890-06701
Digitaler Schieblehre ③: 90890-06704

2. Das Drucklager ④ an der Propellerwelle ⑤ anbringen und dann, wie dargestellt, die Breite (M7) des Propellerwellenflansches und des Drucklagers messen.



S69J6696

3. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T4) der Propellerwelle berechnen.



S69J6626

HINWEIS:

"A" und "B" sind die Abweichungen der Propellerwellengehäuse-Abmessungen vom Standardmaß. Die "A"-Markierung ⓐ und die "B"-Markierung ⓑ sind in Hundertstel Millimetern auf dem Propellerwellengehäuse eingestanzt. Sind die "A"- oder "B"-Markierungen unleserlich, einen "A"- oder "B"- Wert von Null annehmen und das Spiel nach dem Zusammenbau der Einheit kontrollieren.

Berechnungsformel 1:
Propellerwellen-Ausgleichsscheibenstärke (T4) = 29,30 – A/100 + B/100 – M6 – M7

Beispiel:
Wenn "M6" 15,70 mm, "M7" 12,55 mm, "A" (+6) und "B" (–5) beträgt, dann gilt
T4 = 29,30 – (+6)/100 + (–5)/100 – 15,70 – 12,55 mm
= 29,30 – 0,06 – 0,05 – 15,70 – 12,55 mm
= 0,94 mm

4. Die Zahlenwerte für die Propellerwellen-Ausgleichsscheibe(n) (T4) wie folgt runden.

Errechnete Hundertstelstelle	Gerundeter Wert
1, 2	0
3, 4, 5	2
6, 7, 8	5
9, 10	8

Beispiel:
Beträgt "T4" 0,94 mm, dann ist die auszuwählende Propellerwellen-Ausgleichsscheibe 0,92 mm.
Beträgt "T4" 1,00 mm, dann ist die auszuwählende Propellerwellen-Ausgleichsscheibe 0,98 mm.

5. Laut folgendem Beispiel die Ausgleichsscheibenstärke (T'4) der Propellerwelle berechnen und auswählen.

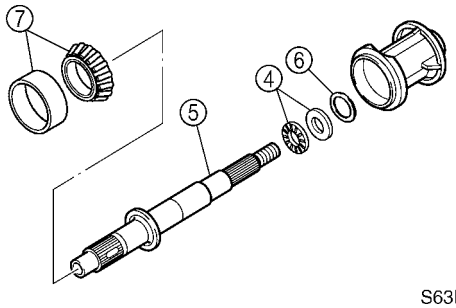
Berechnungsformel 2:
Propellerwellen-Ausgleichsscheibenstärke (T'4) = T4 – 0,30

Beispiel:
Ist "T4" 0,92 mm, dann gilt
T'4 = 0,92 – 0,30 mm
= 0,62 mm

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

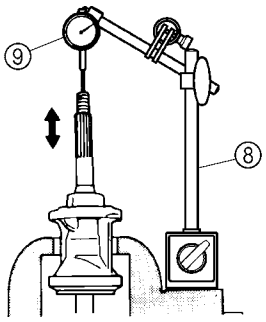
6. Sind die "A"- oder "B"-Markierungen unleserlich, das Propellerwellenspiel wie folgt messen.

7. Die Ausgleichsscheibe(n) ⑥, das Drucklager ④, die Propellerwelle ⑤ und das Kegelrollenlager ⑦ in das Propellerwellengehäuse einsetzen.



S63P6900

8. Das Propellerwellenspiel messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Schritte 1–7 wiederholen.



S63P6910

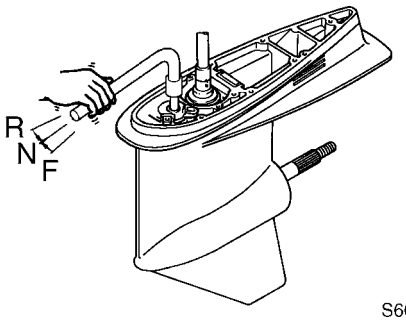
Propellerwellenspiel:
0,25–0,35 mm (0,0098–0,0138 in)

Magnetfuß B ⑧: 90890-06844
Meßuhrsatz ⑨: 90890-01252

Zahnflankenspiel messen (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)

Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads und Rückwärtsgang-Zahnrads messen

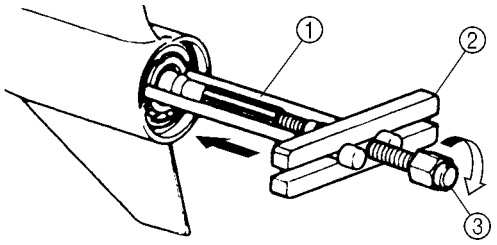
1. Die Wasserpumpen-Baugruppe ausbauen.
2. Den Schalthebel im Unterwasserteil in die Leerlaufstellung bringen.



S60V6330

Einstellwinkel für die Schaltstange:
90890-06052

3. Das Wartungswerkzeug so anbringen, daß es gegen die Propellerwelle drückt.



S60X6370

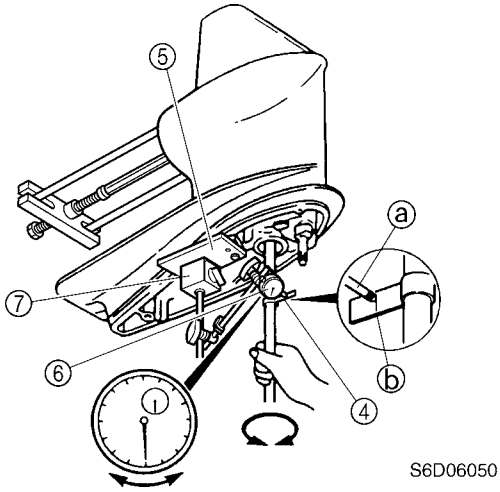
HINWEIS:
Den Zentrierbolzen festziehen und dabei die Antriebswelle drehen, bis sie anschlägt.

Abziehklaue-Lagergehäuse L ①:
90890-06502
Abzieherbrücke ②: 90890-06501
Zentrierbolzen ③: 90890-06504

4. Den Spielindikator an der Antriebswelle (22,4 mm [0,88 in] Durchmesser) und dann die Meßuhr am Unterwasserteil anbringen.

6

5. Das Unterwasserteil auf den Kopf stellen.



HINWEIS:
Die Meßuhr so einbauen, daß der Tauchkolben ⓐ die Markierung ⓑ auf dem Spielindikator berührt.

Spielindikator ④: 90890-06706
Magnetfußplatte ⑤: 90890-07003
Meßuhrsatz ⑥: 90890-01252
Magnetfuß B ⑦: 90890-06844

6. Die Antriebswelle langsam im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Zahnflankenspiel jeweils messen, wenn die Antriebswelle anschlägt.

Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads:
0,14–0,42 mm (0,0055–0,0165 in)

7. Bei Abweichung von den Herstellerangaben Ausgleichsscheibe(n) hinzufügen oder entfernen.

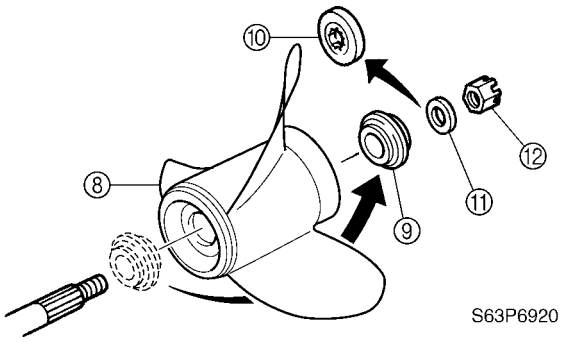
Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads	Ausgleichsscheibenstärke
Weniger als 0,14 mm (0,0055 in)	Um (0,28 – M) zu erhöhen × 0,67
Mehr als 0,42 mm (0,0165 in)	Um (M – 0,28) zu verringern × 0,67

M: Meßwert

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

8. Die Wartungswerkzeuge von der Propellerwelle abnehmen.

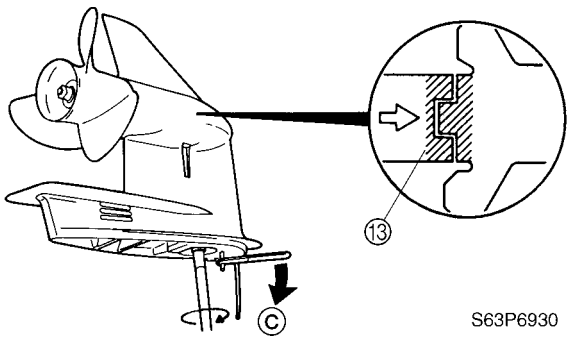
9. Den Propeller ⑧, das Distanzstück ⑨ (ohne die Unterlegscheibe ⑩) und dann die Unterlegscheibe ⑪, wie dargestellt, einbauen.



HINWEIS:
Die Propellermutter ⑫ festziehen und dabei den Propeller drehen, bis er anschlägt.

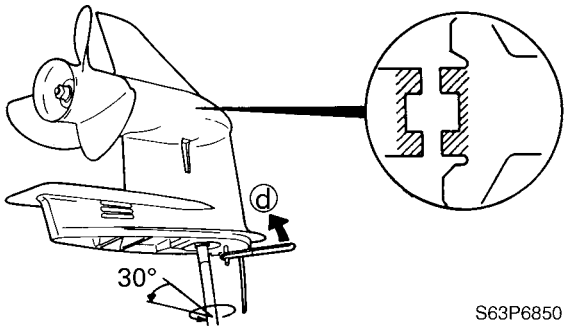
10. Die Schaltstange mit Hilfe des Einstellwinkels in die Rückwärtsstellung ⓒ drehen.

11. Die Antriebswelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Schaltmuffe ⑬ vollständig im Eingriff ist.



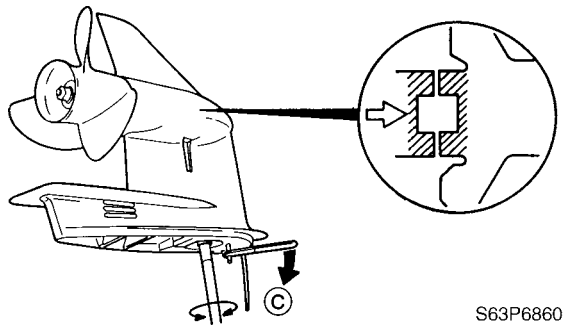
12. Die Schaltstange mit Hilfe des Einstellwinkels in die Neutralstellung ⓓ drehen.

13. Die Antriebswelle etwa 30° entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.



14. Die Schaltstange mit Hilfe des Einstellwinkels in die Rückwärtsstellung ⓒ drehen.

15. Die Antriebswelle langsam im Uhrzeigersinn und entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und das Zahnflankenspiel jeweils messen, wenn die Antriebswelle anschlägt.



HINWEIS:
Beim Messen des Zahnflankenspiels des Rückwärtsgang-Zahnrads, den Einstellwinkel für die Schaltstange kräftig in Richtung der Rückwärtsstellung ⓒ drehen.

Zahnflankenspiel des Rückwärtsgang-Zahnrads:
0,23–0,58 mm (0,0090–0,0228 in)

16. Bei Abweichung von den Herstellerangaben Ausgleichsscheibe(n) hinzufügen oder entfernen.

Zahnflankenspiel des Rückwärtsgang-Zahnrads	Ausgleichsscheiben-stärke
Weniger als 0,23 mm (0,0090 in)	Um (0,41 – M) zu verringern × 0,67
Mehr als 0,58 mm (0,0228 in)	Um (M – 0,41) zu erhöhen × 0,67

M: Meßwert

Verfügbare Ausgleichsscheibenstärken:
0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,30, 0,40 und 0,50 mm

17. Die Wartungswerkzeuge entfernen und dann die Wasserpumpen-Baugruppe einbauen.

6

— MEMO —

Motorhalterung

Spezialwerkzeuge zur Wartung 7-1

Motorwanne 7-2

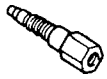
Oberes Schaftgehäuse, Lenkbügel, Lenkhalterung und Klemmhalterungen 7-6
Motoröl ablassen 7-12
Ölwanne zerlegen 7-12
Ölsieb kontrollieren 7-12
Ölwanne zusammenbauen 7-12
Lenkbügel ausbauen 7-14
Lenkbügel einbauen 7-14
Oberes Schaftgehäuse einbauen 7-15

Klemmhalterungen 7-16
Klemmhalterungen ausbauen 7-18
Klemmhalterungen einbauen 7-18
Trimmsensornocken einstellen 7-18

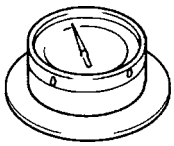
PTT-Einheit 7-20
PTT-Einheit ausbauen 7-27
Hydraulikdruck kontrollieren 7-28
PTT-Motor zerlegen 7-30
PTT-Motor kontrollieren 7-31
PTT-Motor zusammenbauen 7-33
Vorratsbehälter ausbauen 7-33
Zahnradpumpengehäuse zerlegen 7-34
Zahnradpumpe kontrollieren 7-35
Zahnradpumpengehäuse zusammenbauen 7-35
Ankipp- und Trimmzylinder zerlegen 7-37
Ankipp- und Trimmzylinder kontrollieren 7-38
Ankipp- und Trimmkolben zusammenbauen 7-39
PTT-Einheit zusammenbauen 7-40
PTT-Einheit entlüften 7-43
PTT-Einheit einbauen 7-44
PTT-Einheit (eingebaut) entlüften 7-45

Elektrische Anlage der PTT-Einheit 7-46
Sicherung kontrollieren 7-47
PTT-Relais kontrollieren 7-47
PTT-Schalter kontrollieren 7-47
Trimmsensor kontrollieren 7-48

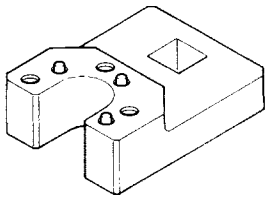
Spezialwerkzeuge zur Wartung



Meßanschluß für das Ankipp-Überlastventil
90890-06773
Meßanschluß für das Abwärts-Überlastventil
90890-06774

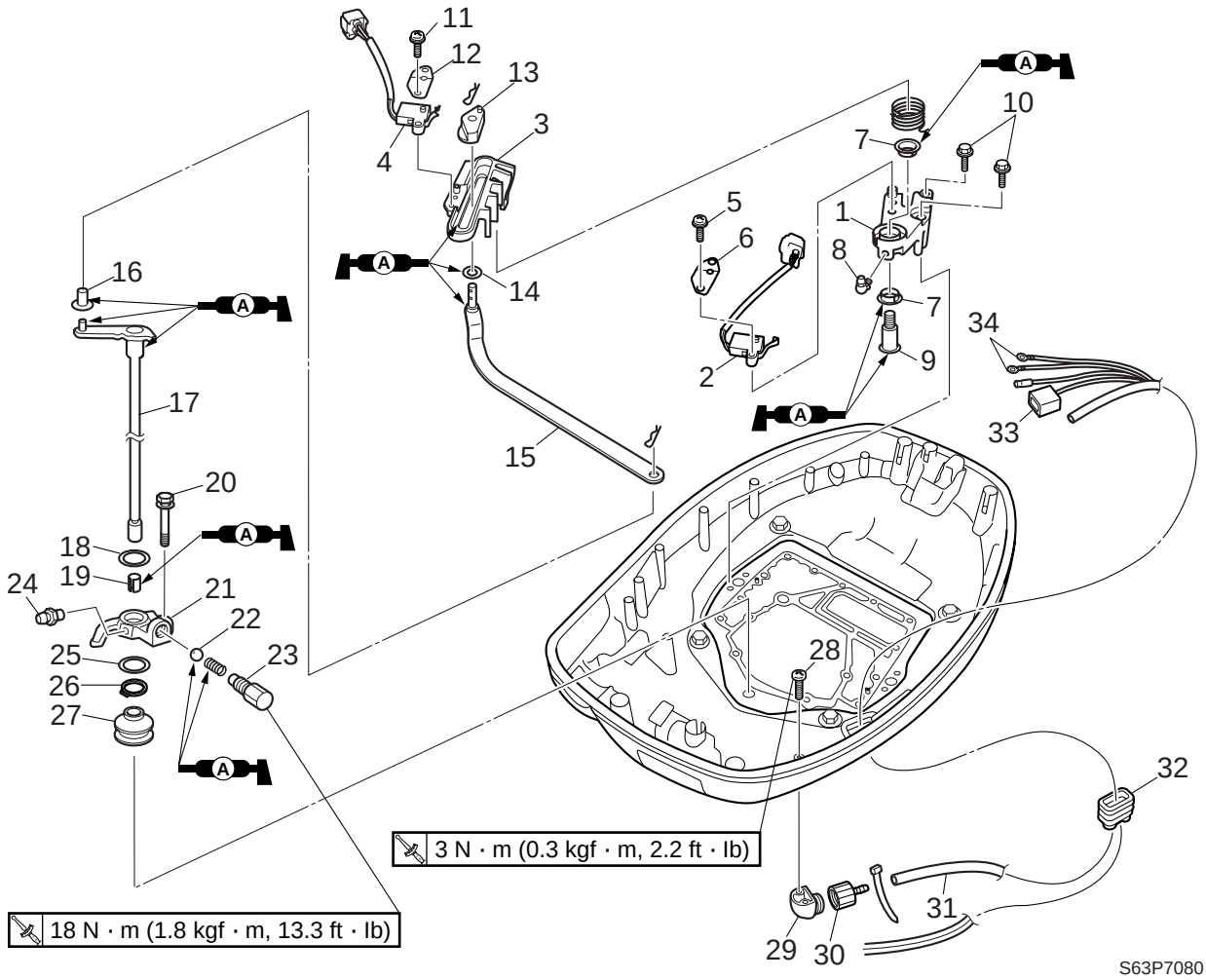


Hydraulikdruckmeßuhr
90890-06776



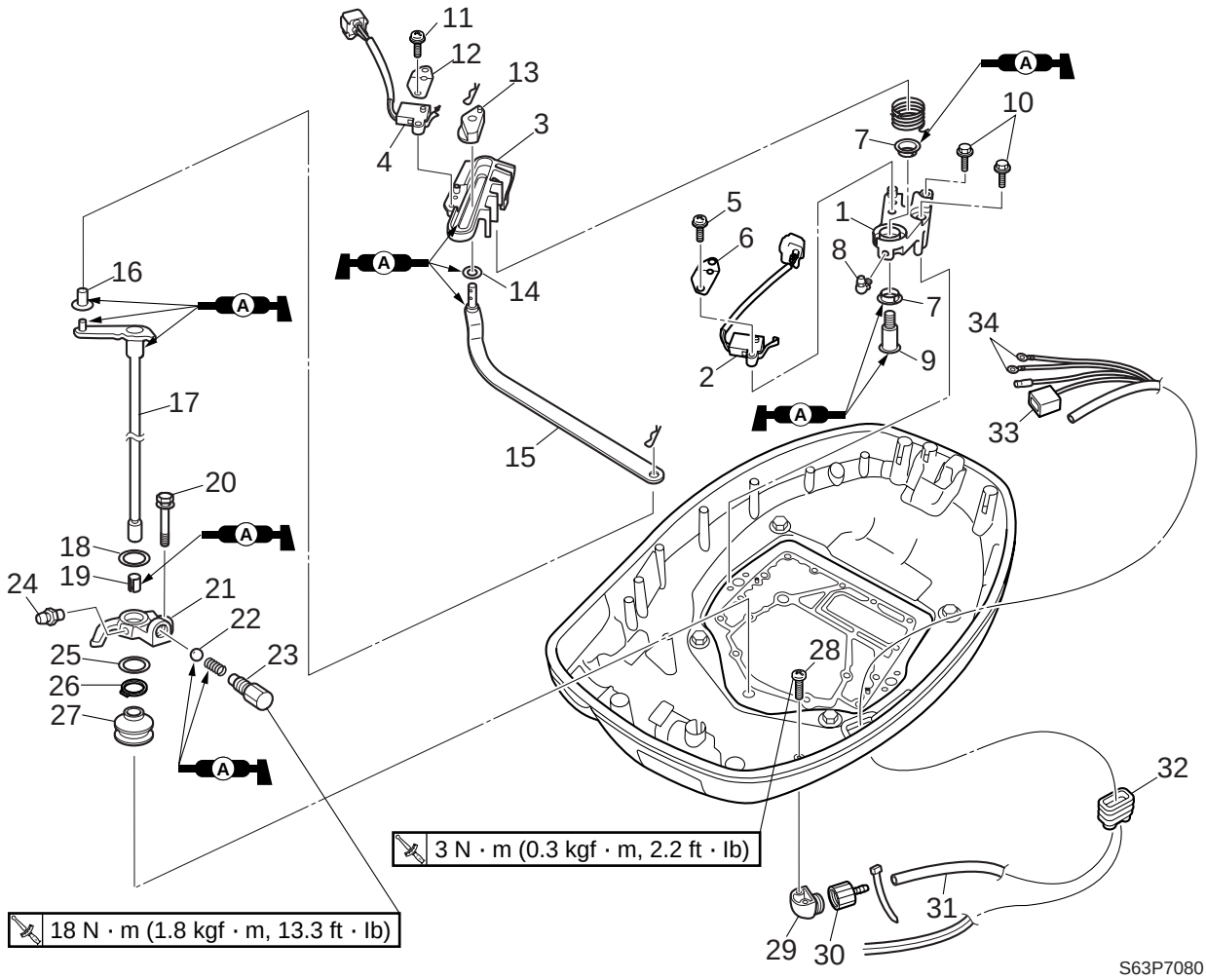
Montageschlüssel f. Trimm- und Kippzylinder
Neu: 90890-06587
Laufend: 90890-06548

Motorwanne

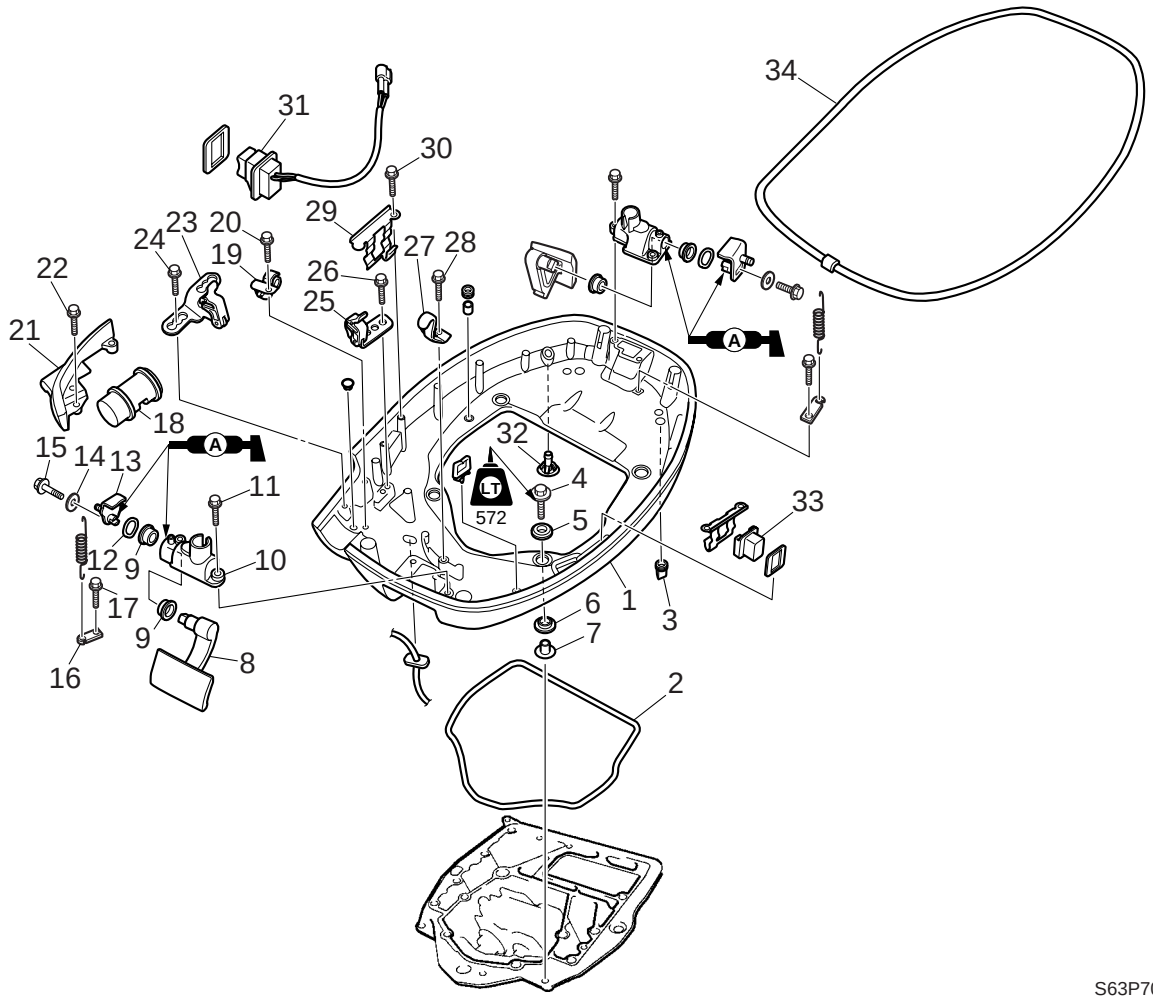


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Halterung	1	
2	Schaltunterbrechungsschalter	1	
3	Halterung	1	
4	Neutralschalter	1	
5	Schraube	2	ø4 × 16 mm
6	Platte	1	
7	Buchse	2	
8	Schmiernippel	1	
9	Schraube	1	
10	Schraube	2	M6 × 50 mm
11	Schraube	2	ø4 × 16 mm
12	Platte	1	
13	Buchse	1	
14	Unterlegscheibe	1	
15	Schalthebel	1	
16	Buchse	1	
17	Schaltstange	1	

7

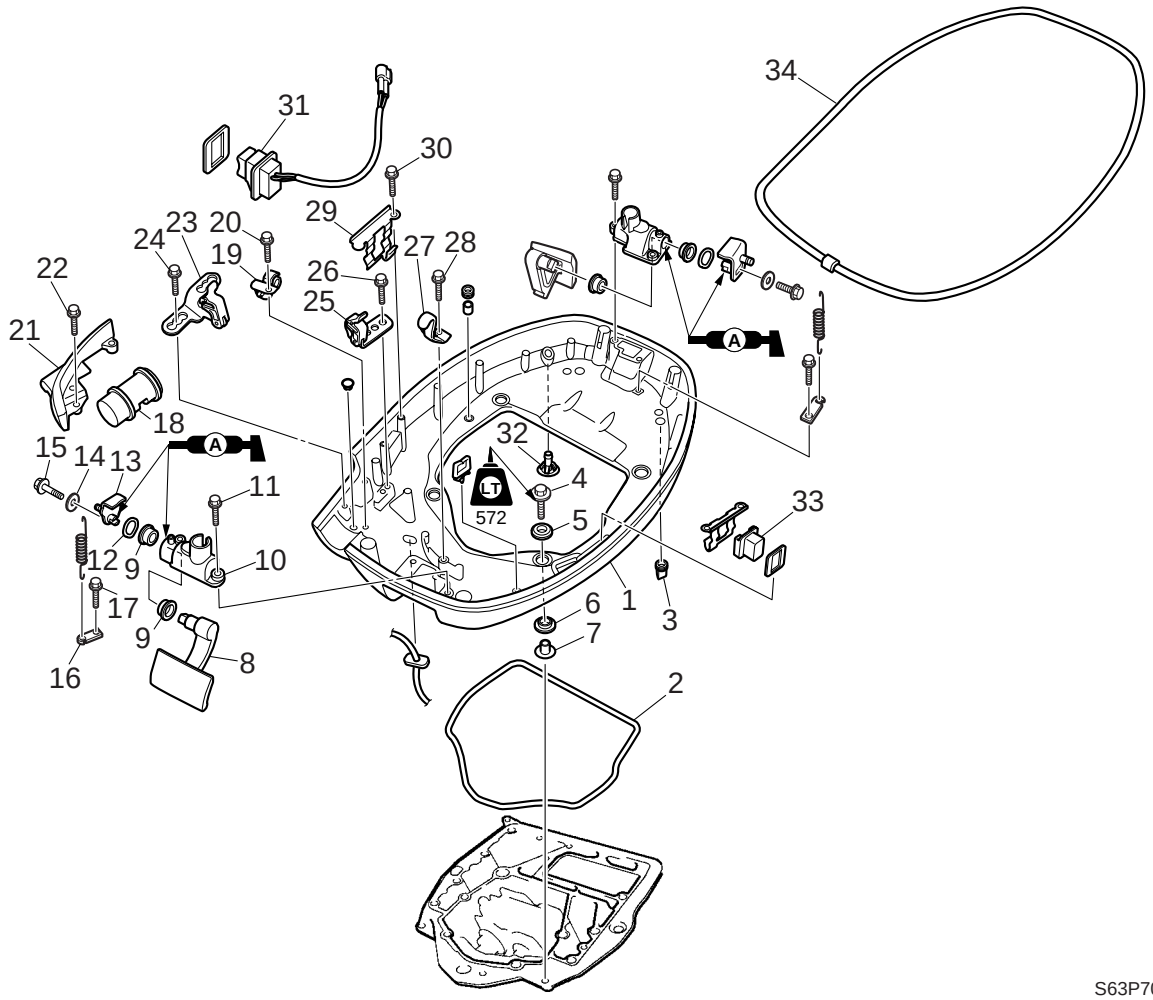


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Distanzstück	1	
19	Buchse	1	
20	Schraube	1	M6 × 35 mm
21	Halterung	1	
22	Kugel	1	
23	Schraube	1	
24	Schmiernippel	1	
25	Distanzstück	1	
26	Wellen-Sicherungsring	1	
27	Stopfen	1	
28	Schraube	2	ø6 × 20 mm
29	Adapter	1	
30	Schlauchverbindungsstück	1	
31	Spülschlauch	1	
32	Stopfen	1	
33	Trimmsensorstecker	1	
34	PTT-Motorkabel	1	



S63P7070

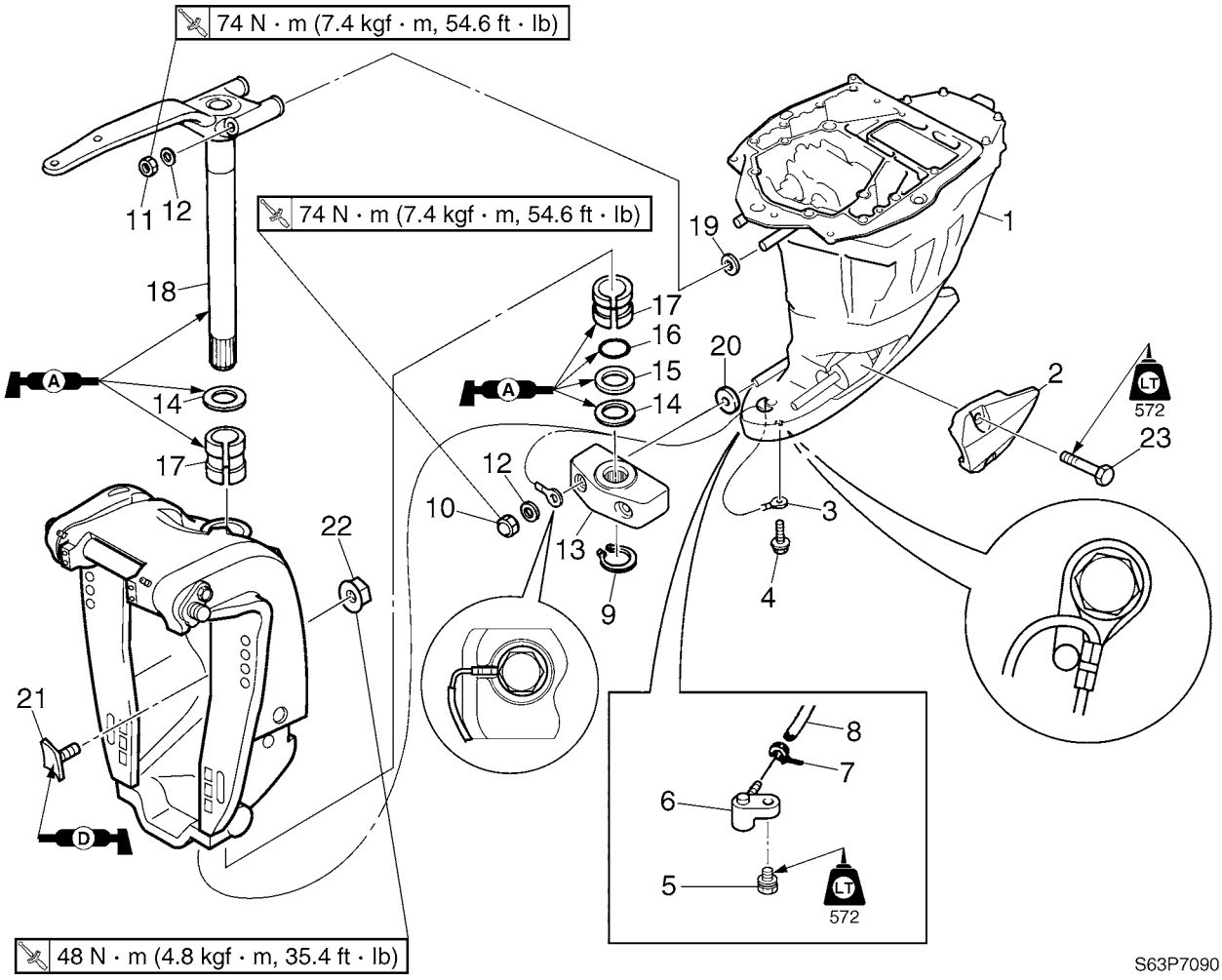
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Motorwanne	1	
2	Gummidichtung	1	
3	Stopfen	2	
4	Schraube	4	M8 × 35 mm
5	Stopfen	4	
6	Stopfen	4	
7	Muffe	4	
8	Haubenverriegelungshebel	2	
9	Buchse	4	
10	Platte	2	
11	Schraube	4	M6 × 30 mm
12	Wellscheibe	2	
13	Hebel	2	
14	Unterlegscheibe	2	
15	Schraube	2	M6 × 20 mm
16	Strebe	2	
17	Schraube	2	M6 × 20 mm



S63P7070

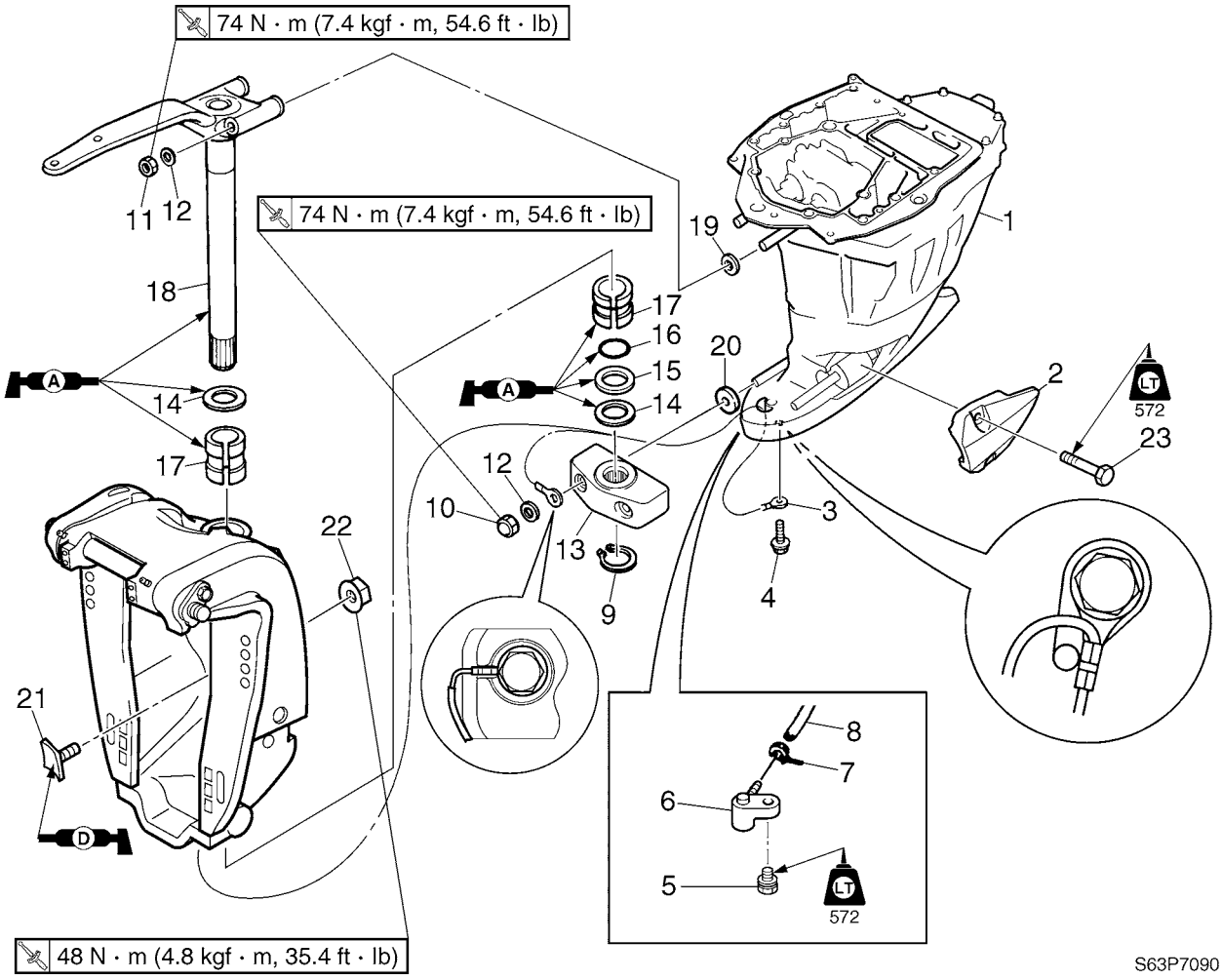
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Stopfen	1	
19	Halter	1	
20	Schraube	1	M6 × 20 mm
21	Halteplatte	1	
22	Schraube	2	M6 × 30 mm
23	Kabelhalter	1	
24	Schraube	2	M6 × 20 mm
25	Kabelhalter	1	
26	Schraube	1	M6 × 20 mm
27	Kabelhalter	1	
28	Schraube	1	M6 × 20 mm
29	Halterung	2	
30	Schraube	4	M6 × 20 mm
31	PTT-Schalter	1	
32	Wasserauslaß	1	
33	Abdeckung	1	
34	Gummileiste	1	

Oberes Schaftgehäuse, Lenkbügel, Lenkhalterung und Klemmhalterungen

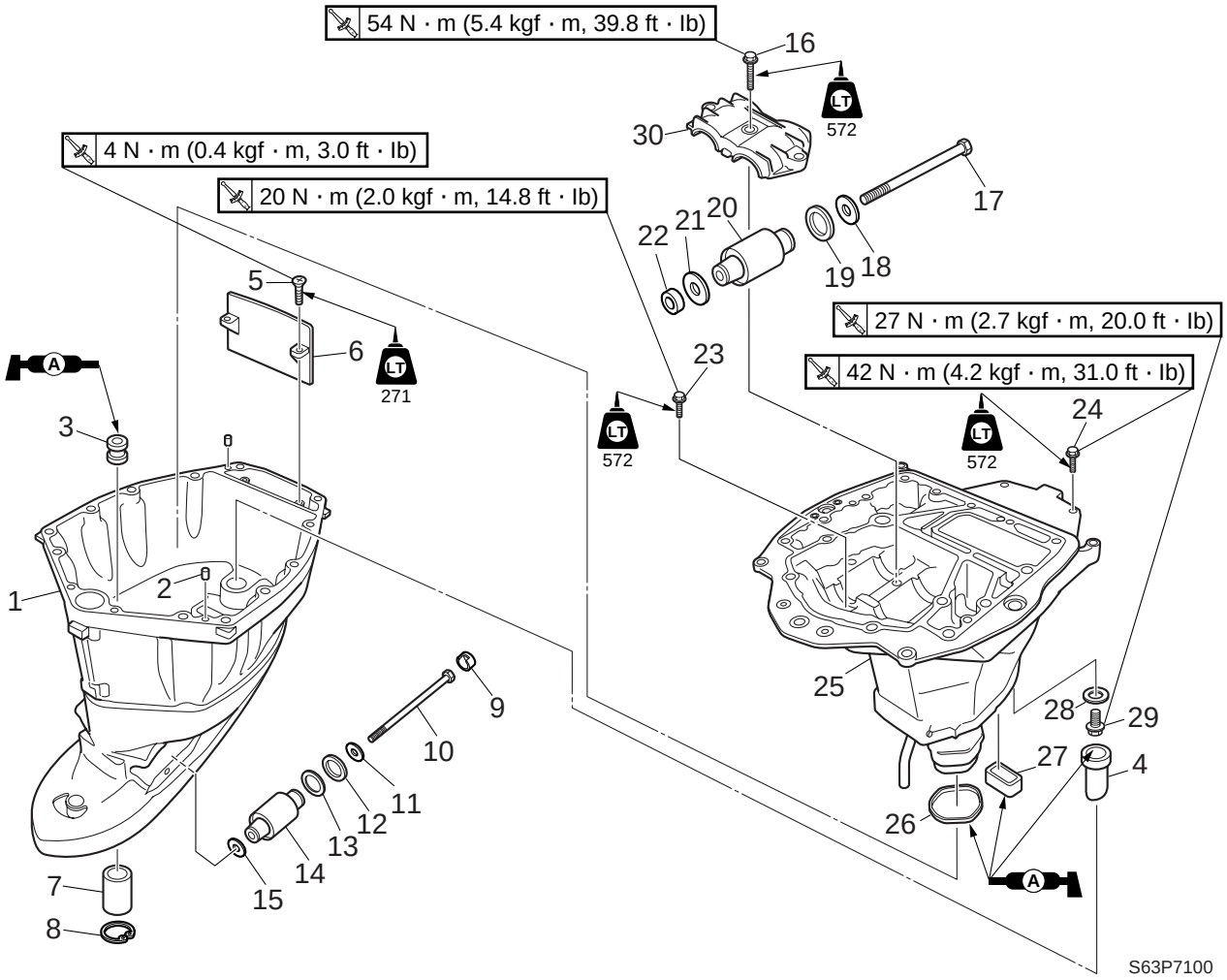


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Oberes Schaftgehäuse	1	
2	Abdeckung	2	
3	Massekabel	1	
4	Schraube	1	M6 × 10 mm
5	Schraube	1	M6 × 17 mm
6	Adapter	1	
7	Kabelbinder	1	**Nicht wiederverwendbar**
8	Schlauch	1	
9	Wellen-Sicherungsring	1	
10	Mutter	2	
11	Mutter	2	
12	Unterlegscheibe	4	
13	Lenkzapfen	1	
14	Unterlegscheibe	2	
15	Buchse	1	
16	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
17	Buchse	2	

7

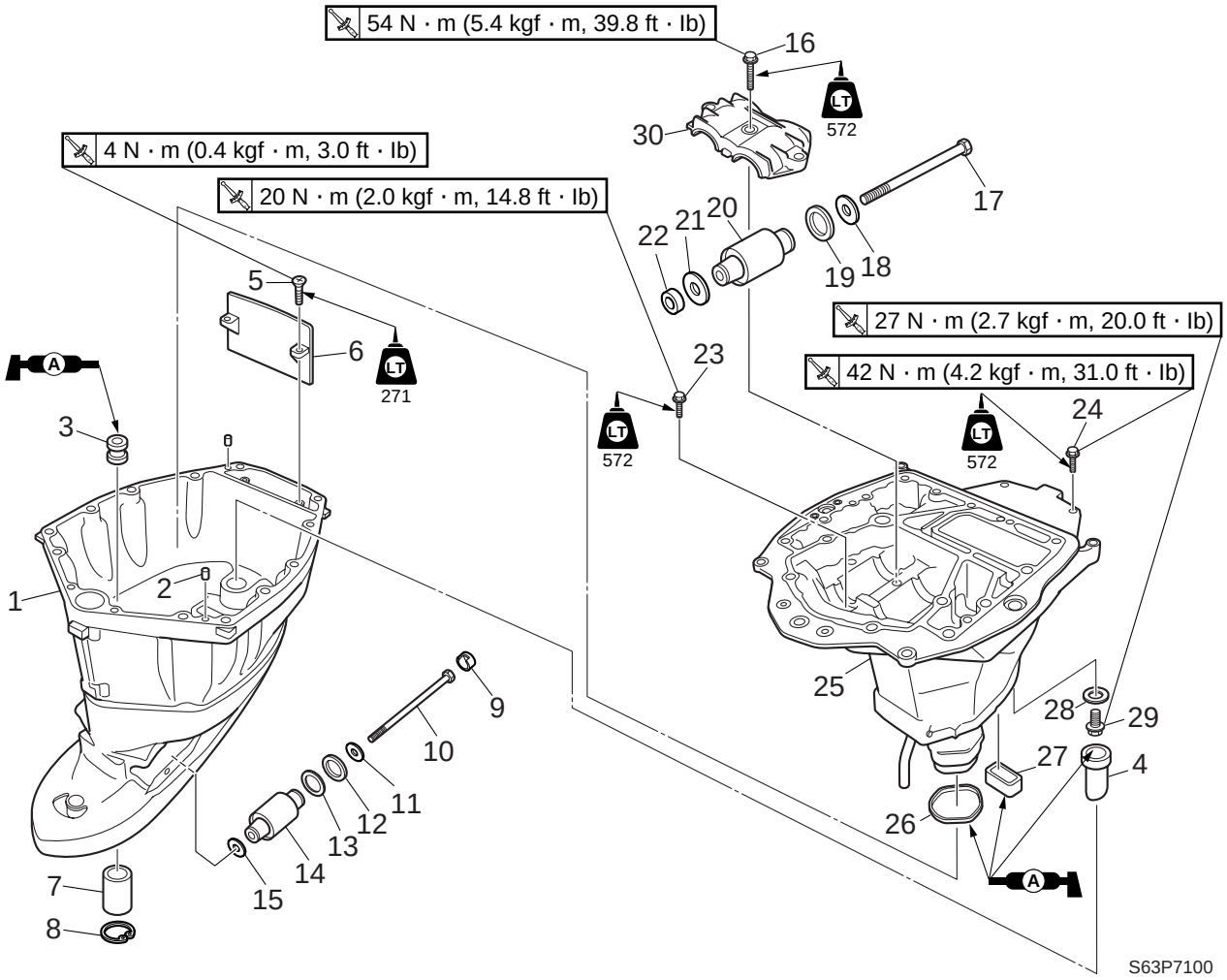


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Lenkbügel	1	
19	Unterlegscheibe	2	
20	Unterlegscheibe	2	
21	Trimmanschlag	2	
22	Mutter	2	
23	Schraube	4	

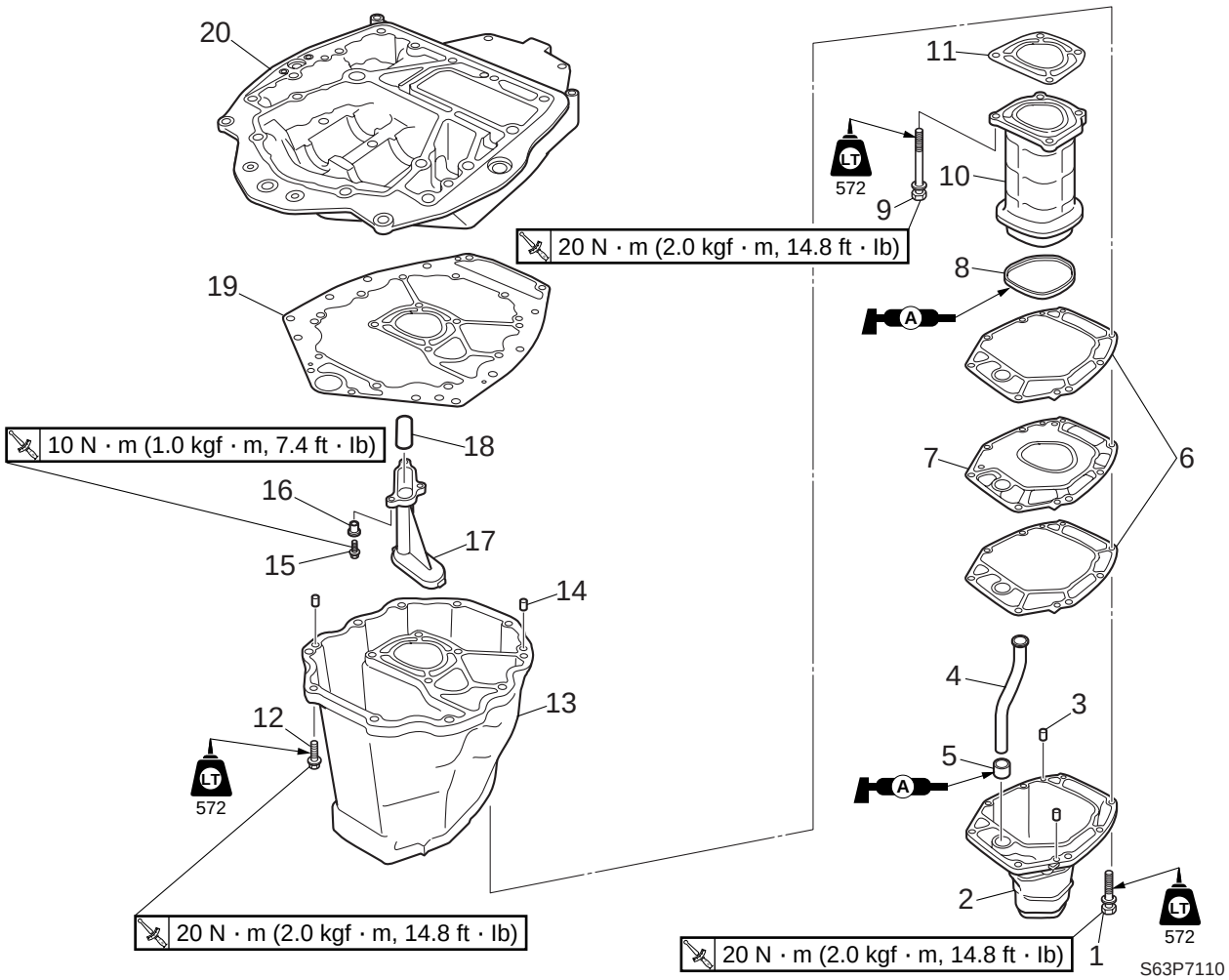

54 N · m (5.4 kgf · m, 39.8 ft · lb)
4 N · m (0.4 kgf · m, 3.0 ft · lb)
20 N · m (2.0 kgf · m, 14.8 ft · lb)
27 N · m (2.7 kgf · m, 20.0 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
LT
572
271
A
S63P7100

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Oberes Schaftgehäuse	1	
2	Zentrierstift	2	
3	Stopfen	1	
4	Dämpfer	1	
5	Schraube	2	ø5 × 15 mm
6	Prallblech	1	
7	Antriebswellenbuchse	1	
8	Wellen-Sicherungsring	1	
9	Verschlußstopfen	2	
10	Schraube	2	M14 × 225 mm
11	Unterlegscheibe	2	
12	Unterlegscheibe	2	
13	Unterlegscheibe	2	
14	Unterer Gummidämpfer	2	
15	Unterlegscheibe	2	
16	Schraube	3	M10 × 45 mm
17	Schraube	2	M14 × 205 mm

7

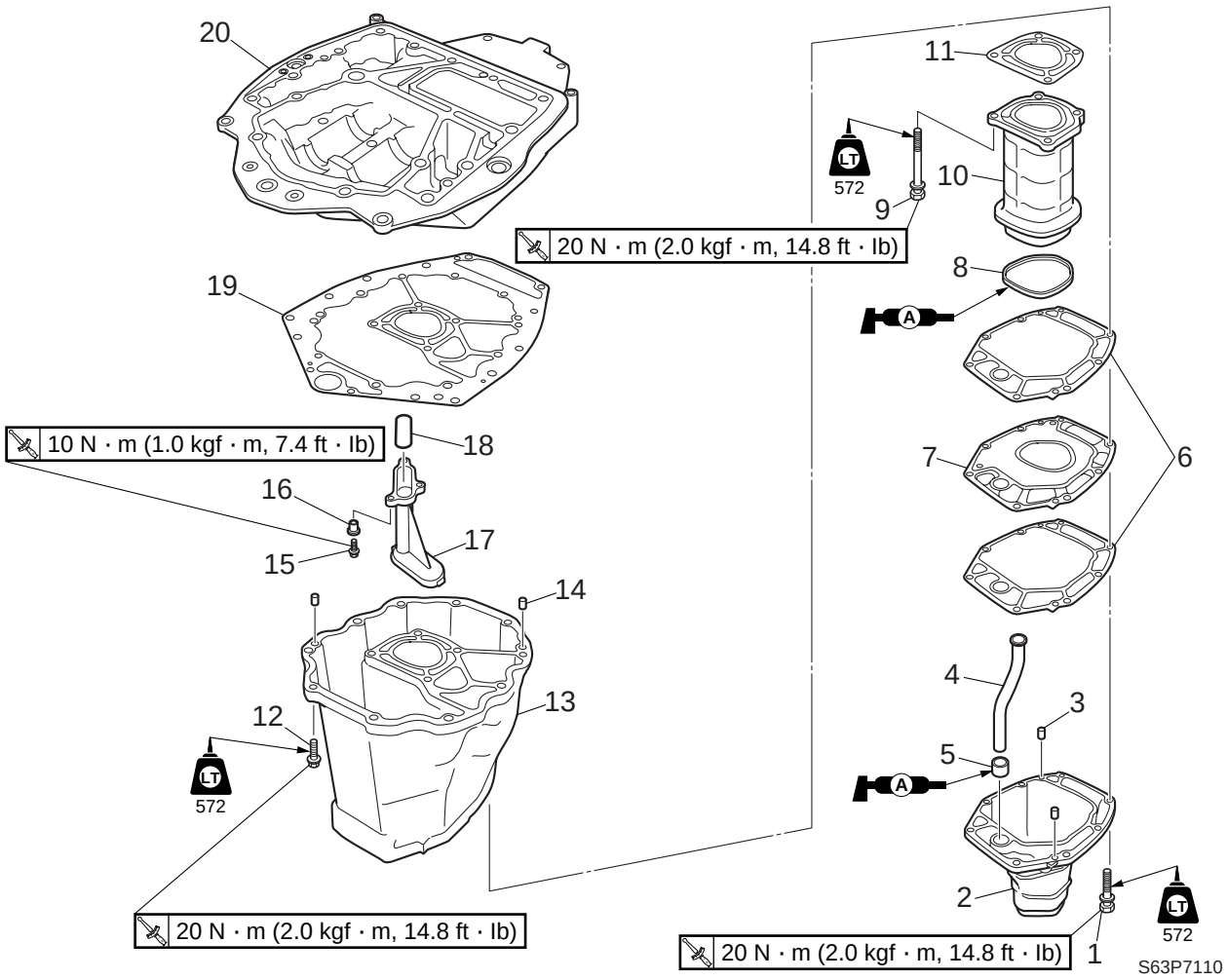

54 N · m (5.4 kgf · m, 39.8 ft · lb)
4 N · m (0.4 kgf · m, 3.0 ft · lb)
20 N · m (2.0 kgf · m, 14.8 ft · lb)
27 N · m (2.7 kgf · m, 20.0 ft · lb)
42 N · m (4.2 kgf · m, 31.0 ft · lb)
LT
572
271
A
S63P7100

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Unterlegscheibe	2	
19	Unterlegscheibe	2	
20	Oberer Gummidämpfer	2	
21	Unterlegscheibe	2	
22	Muffe	2	
23	Schraube	2	M8 × 30 mm
24	Schraube	4	M10 × 45 mm
25	Schalldämpfer	1	
26	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
27	Gummidichtung	1	
28	Unterlegscheibe	1	
29	Ablaßschraube	1	M14 × 12 mm
30	Halterung	1	



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	8	M8 × 35 mm
2	Schalldämpfer	1	
3	Zentrierstift	2	
4	Rohr	1	
5	Gummidichtung	1	
6	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
7	Platte	1	
8	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
9	Schraube	4	M8 × 60 mm
10	Abgassammler	1	
11	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
12	Schraube	10	M8 × 35 mm
13	Ölwanne	1	
14	Zentrierstift	2	
15	Schraube	3	M6 × 25 mm
16	Muffe	3	
17	Ölsieb	1	

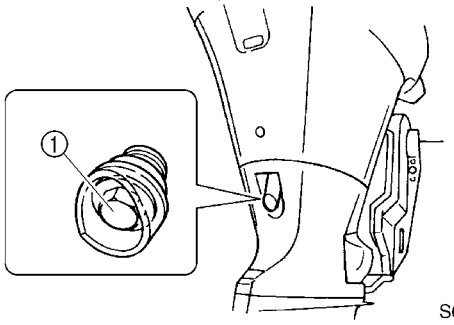
7



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
19	Dichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
20	Abgasführung	1	

Motoröl ablassen

1. Eine Auffangschale unter die Ablaßbohrung stellen und dann die Ablaßschraube ① entfernen und das Öl vollständig ablaufen lassen.



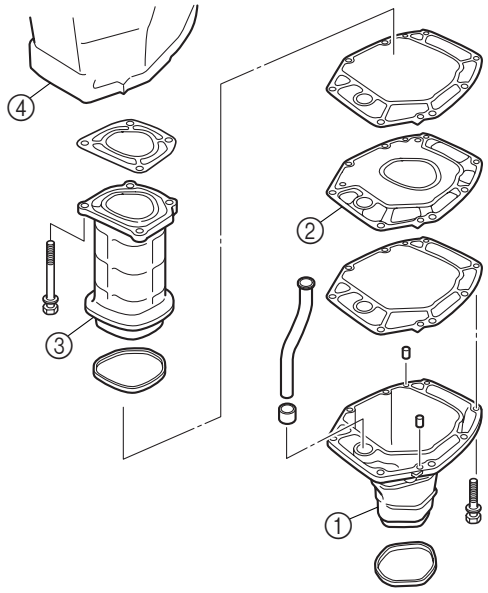
S63P7140

2. Die untere und obere Mutter und dann das obere Schaftgehäuse ausbauen.

3. Den Schalldämpfe vom oberen Schaftgehäuse trennen.

Ölwanne zerlegen

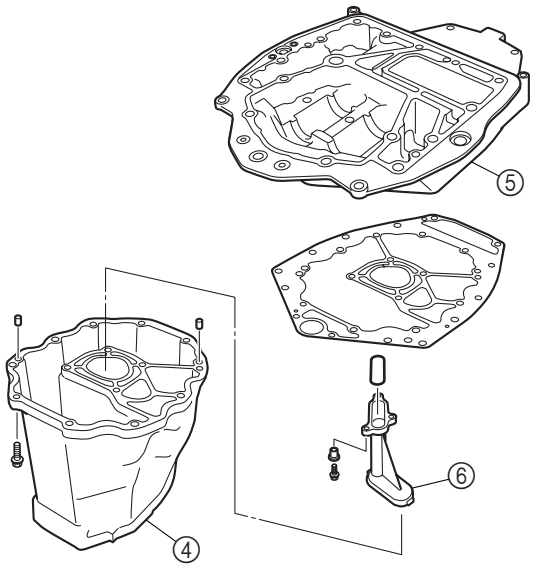
1. Den Schalldämpfer ①, die Platte ② und den Abgassammler ③ von der Ölwanne ④ ausbauen.



S63P7150

2. Die Ölwanne ④ von der Abgasführung ⑤ ausbauen.

3. Das Ölsieb ⑥ von der Abgasführung ⑤ ausbauen.



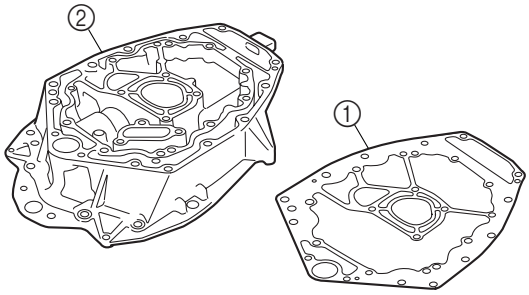
S63P7160

Ölsieb kontrollieren

1. Das Ölsieb auf Schmutz und Rückstände kontrollieren. Säubern, falls nötig.

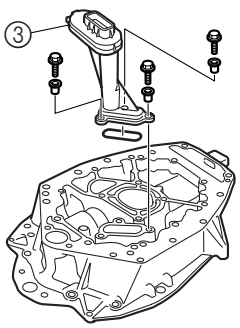
Ölwanne zusammenbauen

1. Die neue Dichtung ① in die Abgasführung ② einsetzen.



S63P7170

2. Das Ölsieb ③ und die Schrauben einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

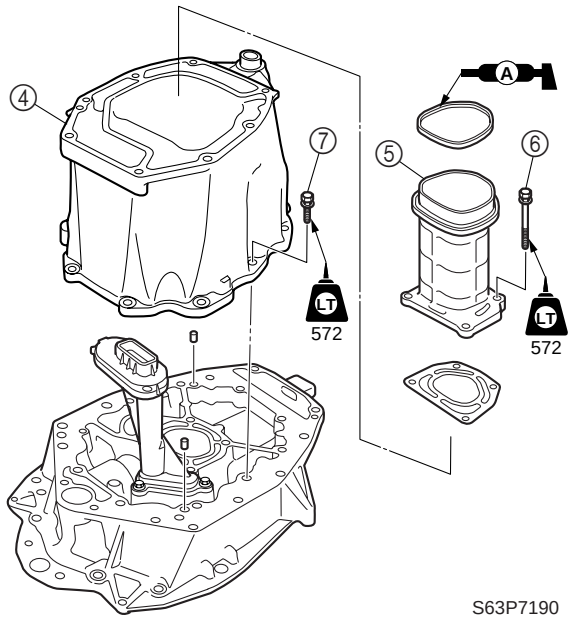


S63P7180

7

Ölsiebschraube:
10 N·m (1,0 kgf·m, 7,4 ft·lb)

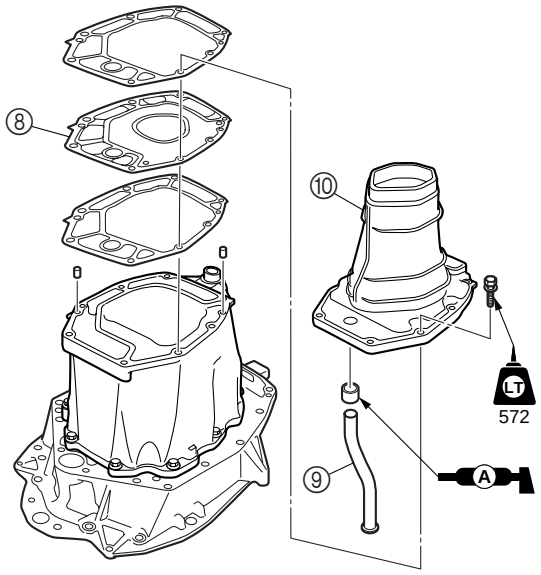
3. Die Ölwanne ④ einbauen und dann die Schrauben von Hand festziehen.
4. Den Auspuffkrümmer ⑤ und die Schrauben einbauen und dann die Schrauben von Hand festziehen.
5. Die Auspuffkrümmerschrauben ⑥ und dann die Ölwannenschrauben ⑦ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P7190

Auspuffkrümmerschraube ⑥:
20 N·m (2,0 kgf·m, 14,8 ft·lb)
Ölwannenschraube ⑦:
20 N·m (2,0 kgf·m, 14,8 ft·lb)

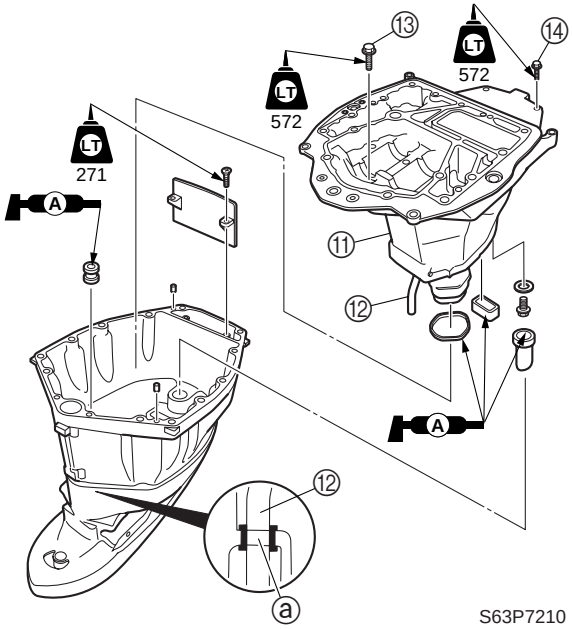
6. Die Platte ⑧ einbauen.
7. Das Kühlwasserrohr ⑨ im Schalldämpfer ⑩ einbauen.
8. Den Auspuffkrümmer ⑩ und die Ölwannenschrauben in die Ölwanne einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P7200

Schalldämpferschraube:
20 N·m (2,0 kgf·m, 14,8 ft·lb)

9. Den Schalldämpfer ⑪ einbauen; dazu die Spitze des Kühlwasserrohrs ⑫ in die Öffnung des Verbindungsstücks ⓐ am oberen Schaftgehäuse einsetzen.
10. Die Schalldämpferschrauben ⑬ und ⑭ einbauen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

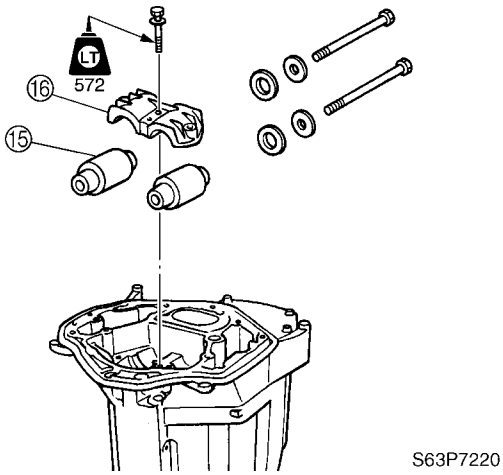


S63P7210

	Schalldämpferschraube ⑬: 20 N·m (2,0 kgf·m, 14,8 ft·lb) Schalldämpferschraube ⑭: 42 N·m (4,2 kgf·m, 31,0 ft·lb)

11. Die oberen Gummidämpfer ⑮ und die Schrauben im oberen Schaftgehäuse einbauen.

12. Die Halterung ⑯ und die Schrauben einbauen und dann die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



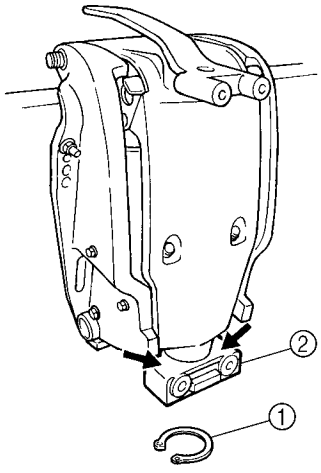
S63P7220

	Schraube der oberen Gummidämpferhalterung: 54 N·m (5,4 kgf·m, 39,8 ft·lb)

Lenkbügel ausbauen

1. Den Wellen-Sicherungsring ① entfernen.

2. Den Lenkzapfen ② mit Hilfe eines leichten Kunststoffhammers ausbauen.



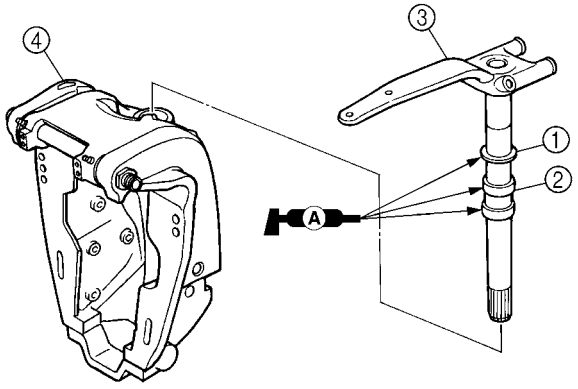
S69J7075

3. Den Lenkbügel von der Lenkhalterung abziehen.

Lenkbügel einbauen

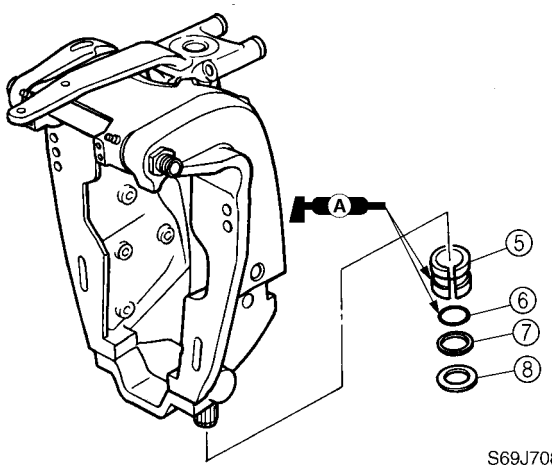
1. Die Unterlegscheibe ① und die Buchse ② am Lenkbügel ③ einbauen.

2. Die Lenkhalterung ④ aufrichten und dann den Lenkbügel an der Lenkhalterung einbauen.



S69J7080

3. Die Buchse ⑤, den O-Ring ⑥, die Buchse ⑦ und die Unterlegscheibe ⑧ an der Lenkhalterung einbauen.

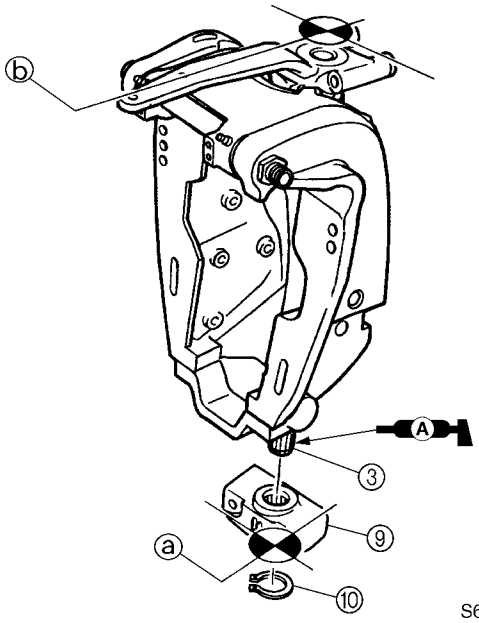


S69J7085

7

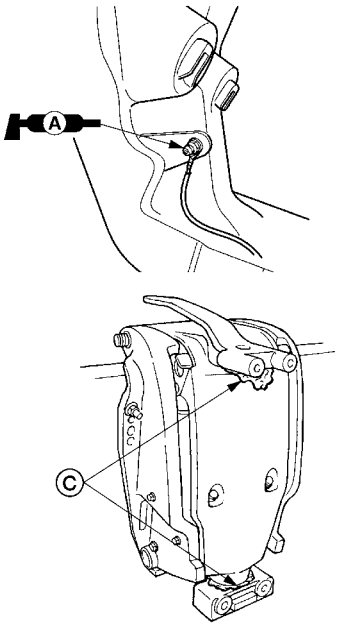
4. Den Lenkzapfen ③ so am Lenkbügel ⑨ einbauen, daß die Mitte ⓐ des Lenkzapfens mit der Mitte ⓑ des Lenkbügels fluchtet.

5. Den Wellen-Sicherungsring ⑩ entfernen.



S69J7090

6. Schmiermittel in den Schmiernippel einspritzen, bis Schmiermittel aus den oberen und unteren Buchsen ⓒ austritt.



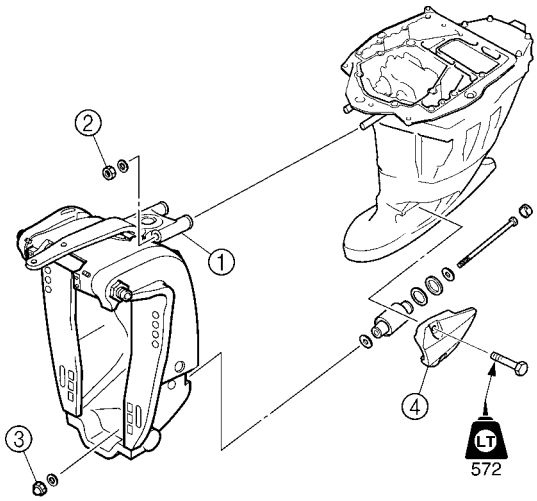
S69J7095

Oberes Schaftgehäuse einbauen

1. Die oberen und unteren Schrauben gleichzeitig in die Lenkhalterung ① einbauen.

2. Die obere Mutter ② und die untere Mutter ③ einbauen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

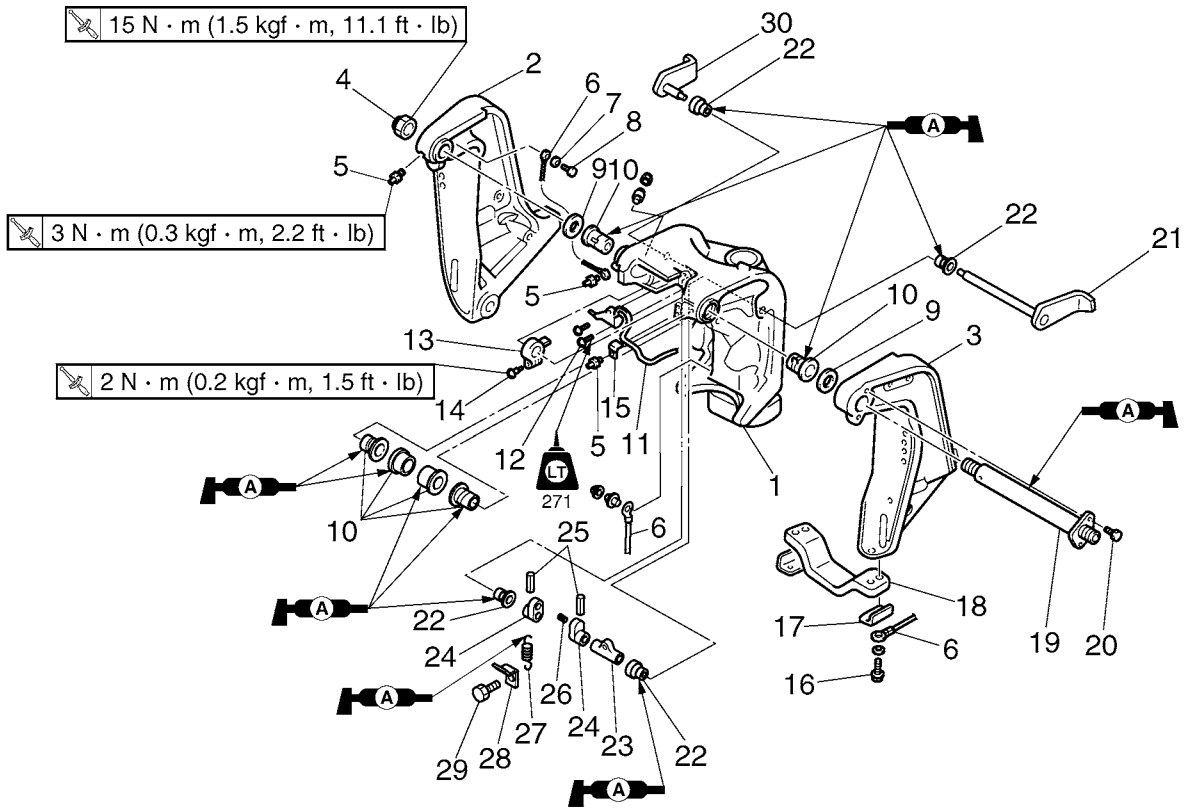
3. Die Abdeckungen ④ einbauen.



S63P7240

Obere Mutter ②:
74 N·m (7,4 kgf·m, 54,6 ft·lb)
Untere Mutter ③:
74 N·m (7,4 kgf·m, 54,6 ft·lb)

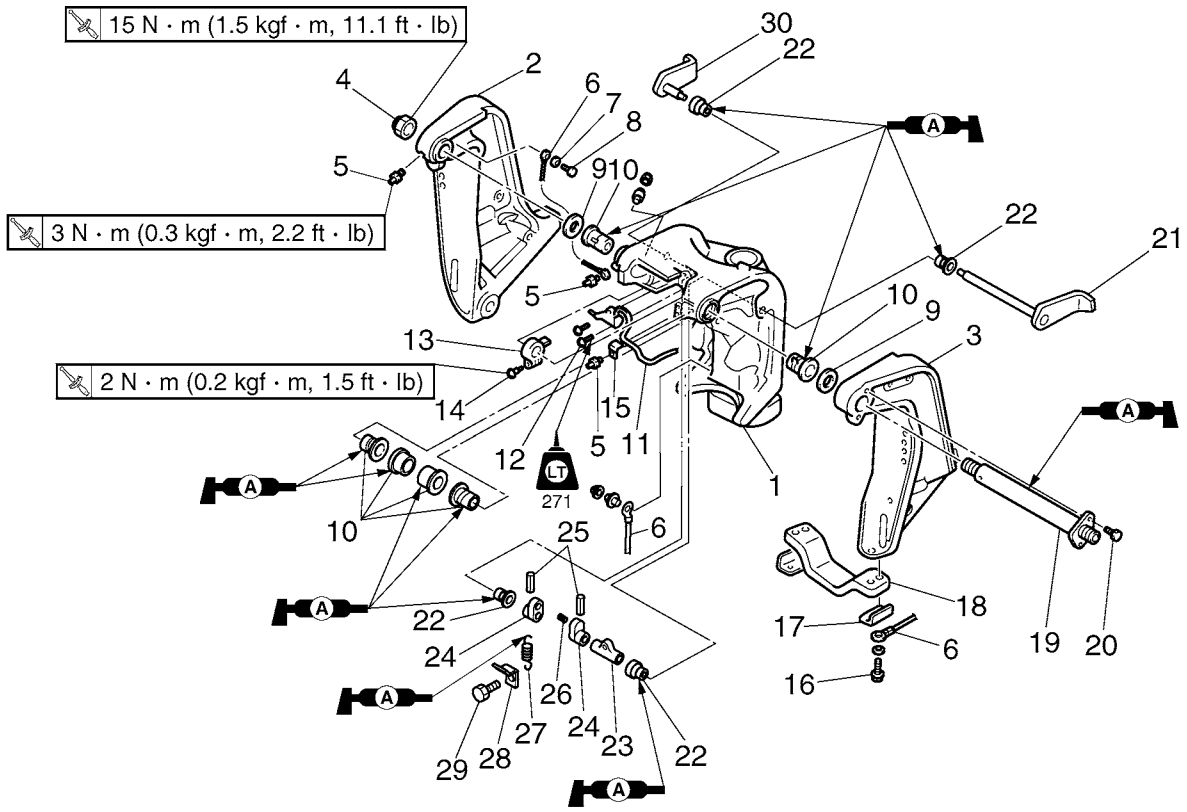
Klemmhalterungen



S63P7130

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Lenkhalterung	1	
2	Klemmhalterung	1	
3	Klemmhalterung	1	
4	Selbstsichernde Mutter	1	
5	Schmiernippel	6	
6	Massekabel	3	
7	Unterlegscheibe	1	
8	Schraube	1	M6 × 11 mm
9	Unterlegscheibe	2	
10	Buchse	6	
11	Trimmsensor	1	
12	Schraube	2	ø6 × 15 mm
13	Trimmsensornocken	1	
14	Schraube	1	ø6 × 25 mm
15	Klemme	1	
16	Schraube	4	M6 × 30 mm
17	Halterung	2	

7



S63P7130

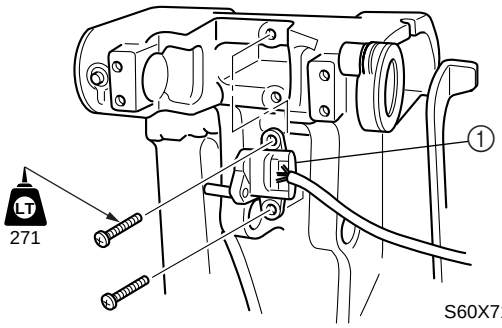
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Anode	1	
19	Lenkdurchführungsrohr	1	
20	Schraube	1	M8 × 20 mm
21	Ankippsicherung	1	
22	Buchse	4	
23	Muffe	1	
24	Abstandsmuffe	2	
25	Federstift	2	
26	Stift	1	
27	Feder	1	
28	Federhaken	1	
29	Schraube	1	M6 × 10 mm
30	Ankippsicherung	1	

Klemmhalterungen ausbauen

1. Die PTT-Einheit ausbauen. Für den Ausbau siehe “PTT-Einheit ausbauen”.
2. Die Anode ausbauen.
3. Die Schraube und die Schmiernippel ausbauen und dann die Massekabel abklemmen.
4. Die selbstsichernde Mutter und Schraube ausbauen.
5. Das Lenkdurchführungsrohr ausbauen und dann die Klemmhalterungen, den Trimmsensornocken und die Lenkhalterung zerlegen.
6. Den Trimmsensor ausbauen.
7. Die Ankippsicherungen ausbauen.

Klemmhalterungen einbauen

1. Die Ankippsicherungen in die Lenkhalterungs-Baugruppe einbauen.
2. Den Trimmsensor ① und die Buchsen an der Lenkhalterungs-Baugruppe einbauen.



3. Die Klemmhalterungen, die Unterlegscheiben und die Lenkhalterung zusammenbauen und dann das Lenkdurchführungsrohr einbauen.

HINWEIS:
- Sicherstellen, daß der Trimmsensornocken zwischen den Lenkhalterungsöffnungen eingebaut wird.
- Den Trimmsensornocken nach dem Zusammenbau einstellen.

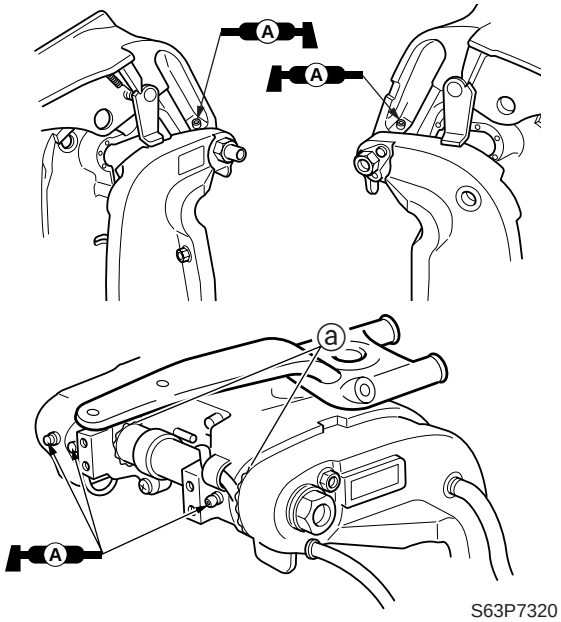
4. Die Schrauben und das Lenkdurchführungsrohr einbauen und dann die selbstsichernde Mutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

	Selbstsichernde Mutter: 15 N·m (1,5 kgf·m, 11,1 ft·lb)

5. Die PTT-Einheit und dann die Anode einbauen.

HINWEIS:
Das Massekabel zwischen der PTT-Einheit und der Anode einbauen.

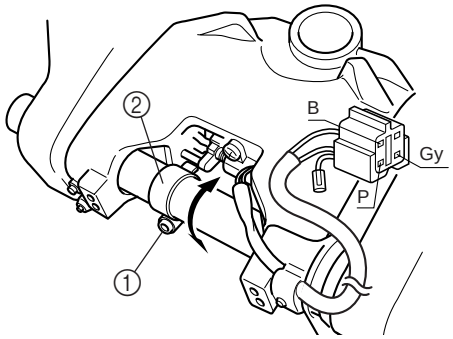
6. Das Massekabel zwischen den Klemmhalterungen und der Lenkhalterung einbauen.
7. Wasserbeständiges Fett durch die Schmiernippel auftragen.



HINWEIS:
Fett auftragen, bis es aus der Buchse ⓐ austritt.

Trimmsensornocken einstellen

1. Die PTT-Einheit vollständig einfahren.
2. Die Trimmsensornockenschraube ① lockern.
3. Den Trimmsensornocken ② so einstellen, daß der vorgeschriebene Trimmsensor-Einstellwiderstand gemessen wird.

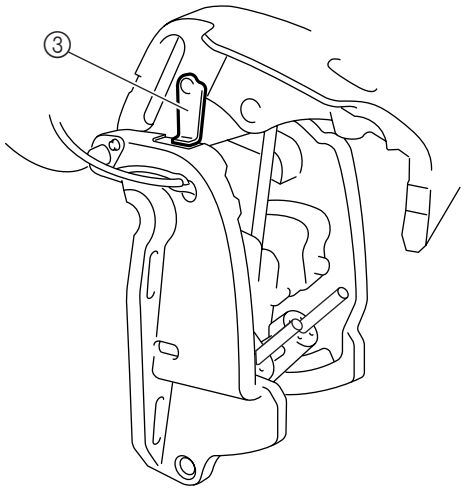


S60X7160

Trimmsensor-Einstellwiderstand:
Rosa (P) – Schwarz (B)
9–11 Ω bei 20 °C (68 °F)

Trimmsensornockenschraube ①:
2 N·m (0,2 kgf·m, 1,5 ft·lb)

4. Den Außenbordmotor ganz nach oben kippen und dann mit der Ankippsicherung ③ arretieren.



S60X7170

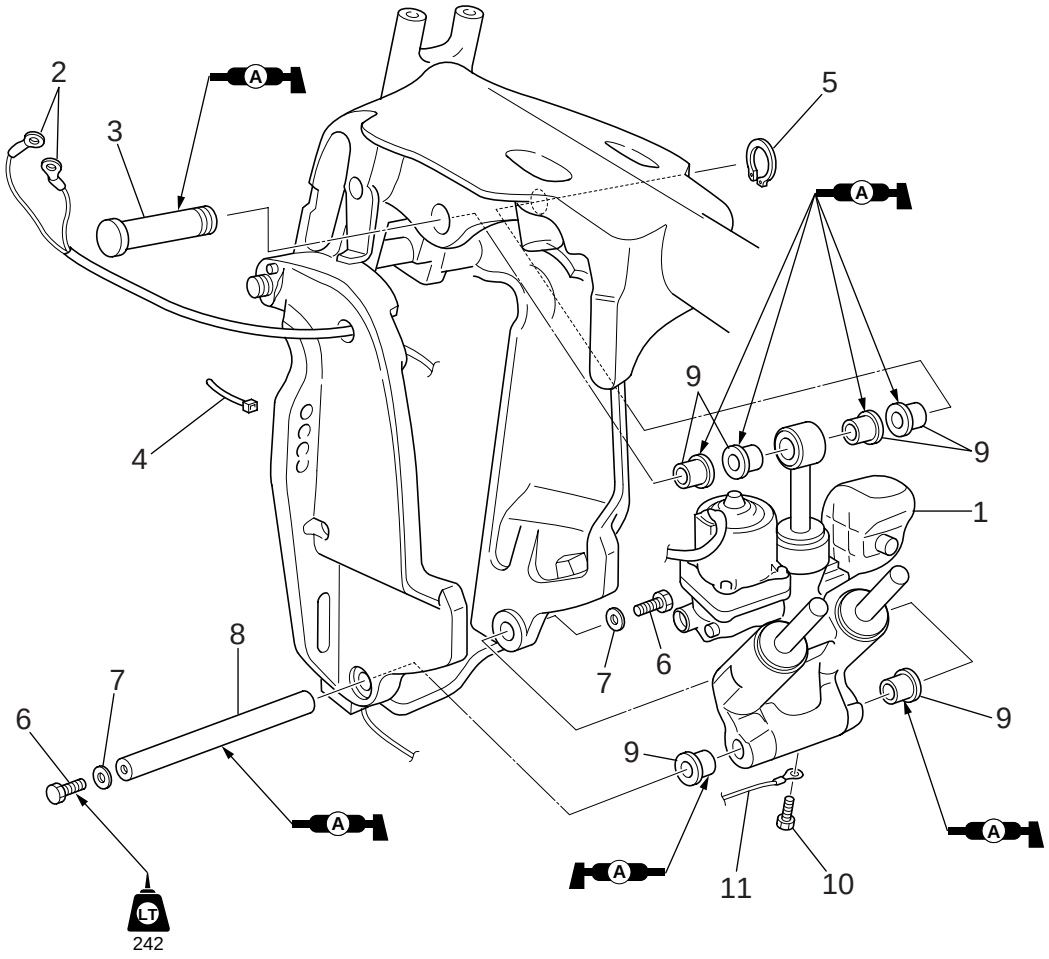
⚠ WARNUNG

Sicherstellen, daß er Außenbordmotor nach dem Hochkippen mit der Ankippsicherung arretiert wird. Andernfalls könnte der Außenbordmotor plötzlich herabsinken, falls der Flüssigkeitsdruck in der PTT-Einheit sinkt.

5. Den Trimmsensorwiderstand kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Position des Trimmsensornockens einstellen und den Trimmsensor kontrollieren.

Trimmsensorwiderstand:
Rosa (P) – Schwarz (B)
238,8–378,8 Ω bei 20 °C (68 °F)

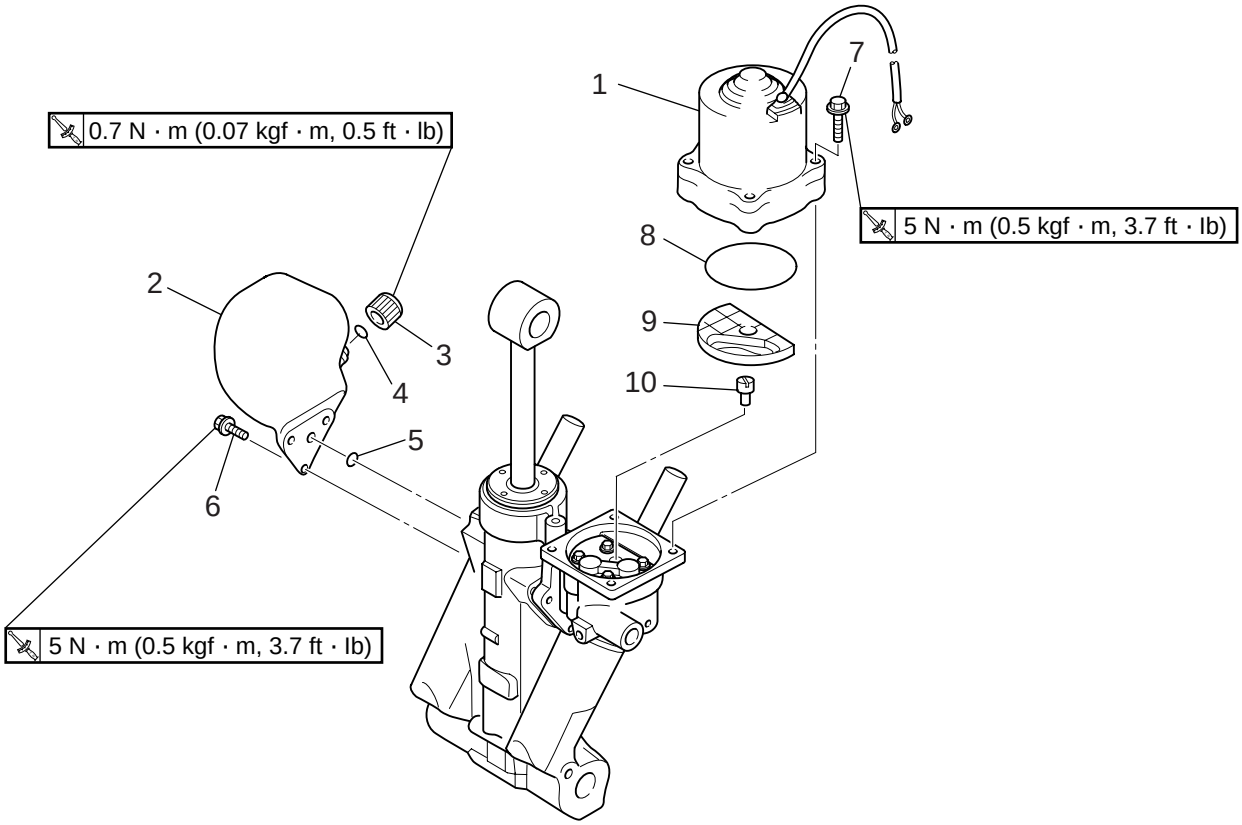
PTT-Einheit



S60X7010

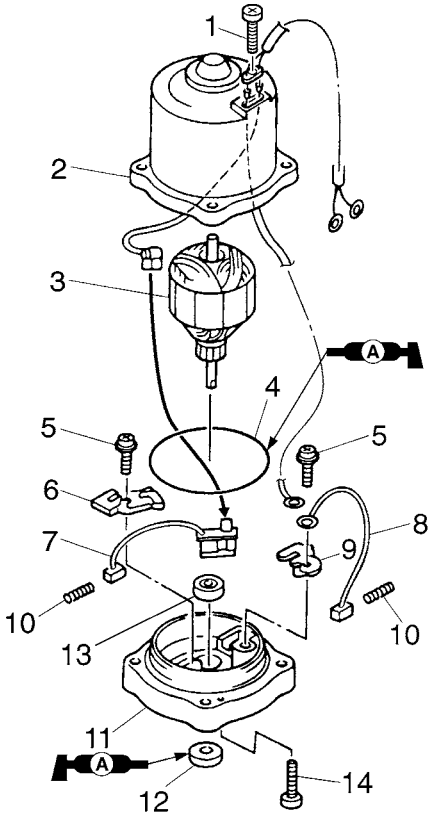
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	PTT-Einheit	1	
2	PTT-Motorkabel	2	
3	Welle	1	
4	Kabelbinder	3	**Nicht wiederverwendbar**
5	Wellen-Sicherungsring	1	
6	Schraube	2	M8 × 16 mm
7	Unterlegscheibe	2	
8	Welle	1	
9	Buchse	6	
10	Schraube	1	M6 × 10 mm
11	Massekabel	1	

7



S60X7180

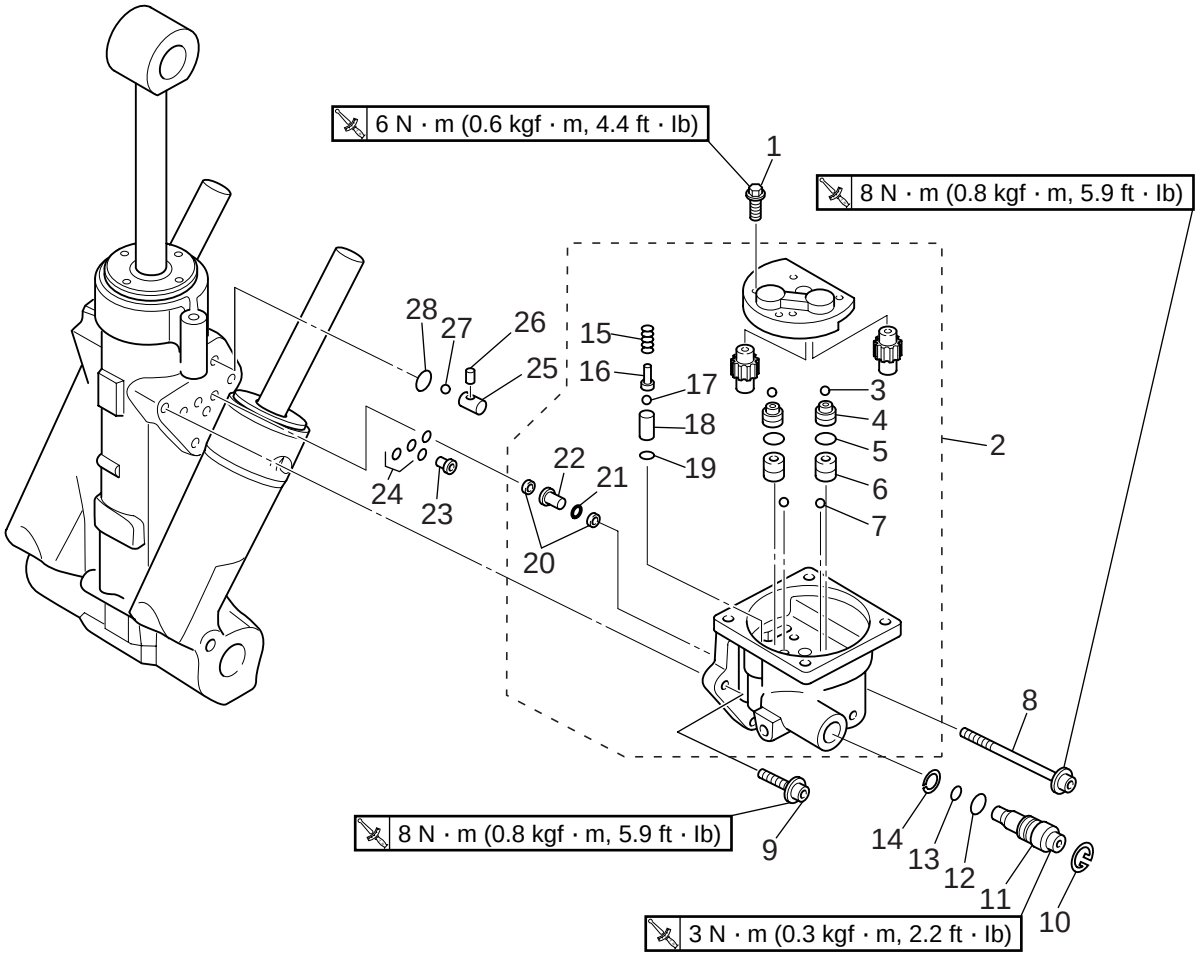
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	PTT-Motor	1	
2	Vorratsbehälter	1	
3	Vorratsbehälter-Verschlußstopfen	1	
4	O-Ring	1	
5	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
6	Schraube	3	M6 × 14 mm
7	Schraube	4	M6 × 35 mm
8	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
9	Filter	1	
10	Verbindungsstück	1	



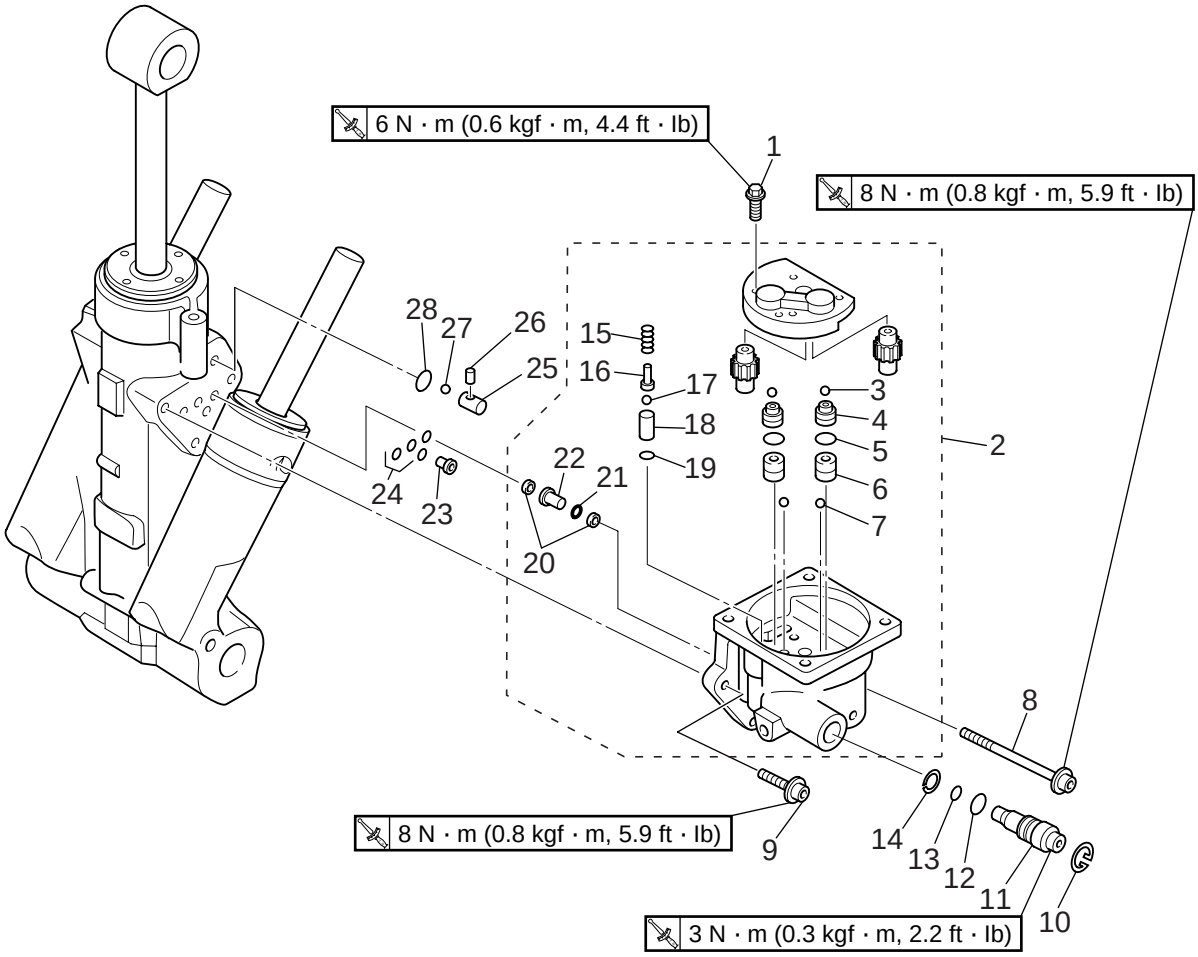
S60X7190

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	1	ø4 × 15 mm
2	Stator	1	
3	Anker	1	
4	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
5	Schraube	2	ø4 × 12 mm
6	Bürstenhalter	1	
7	Bürste 2	1	
8	Bürste 1	1	
9	Bürstenhalter	1	
10	Bürstenfeder	2	
11	Grundplatte des PTT-Motors	1	
12	Wellendichtring	1	**Nicht wiederverwendbar**
13	Lager	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Schraube	2	ø4 × 15 mm

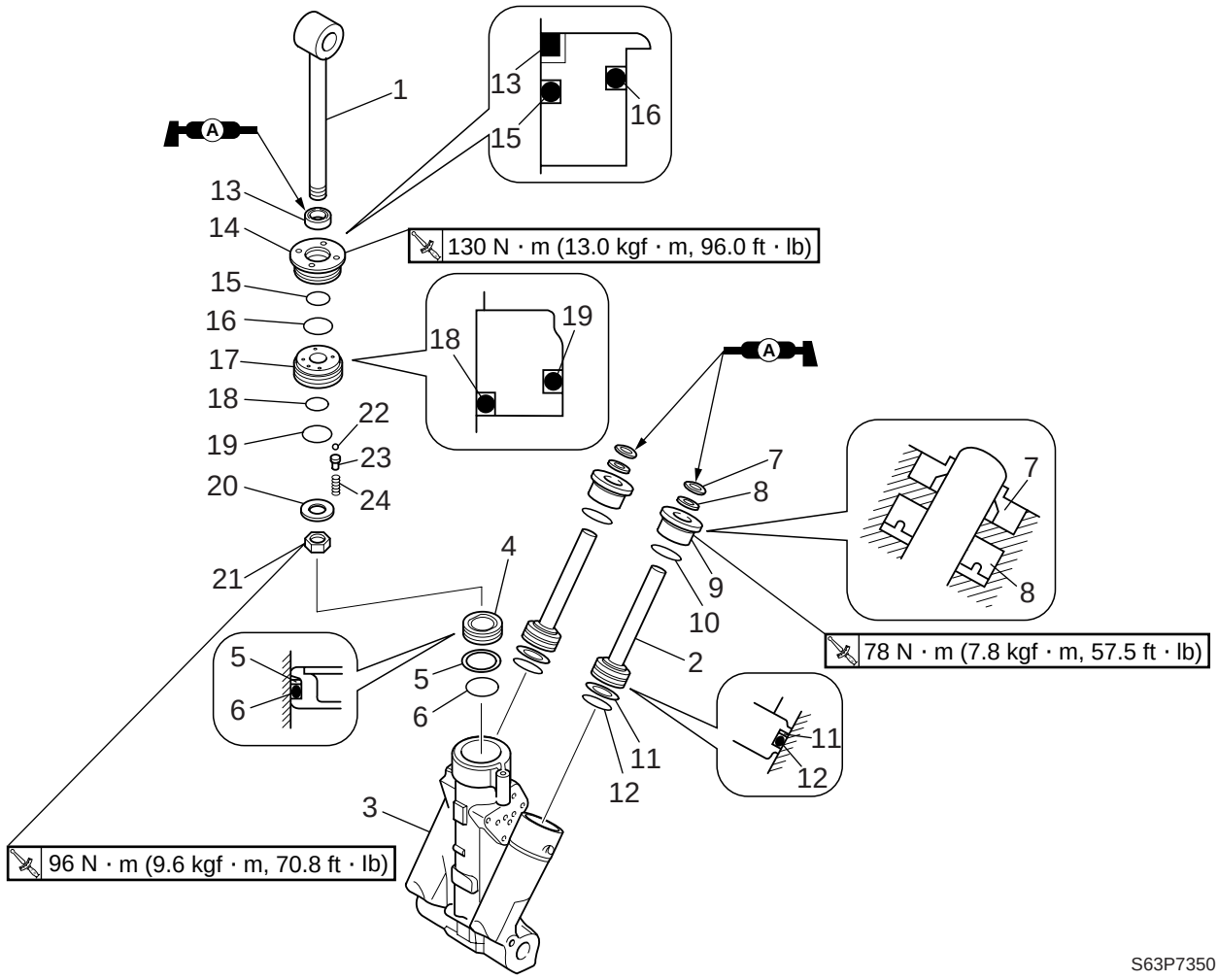
7



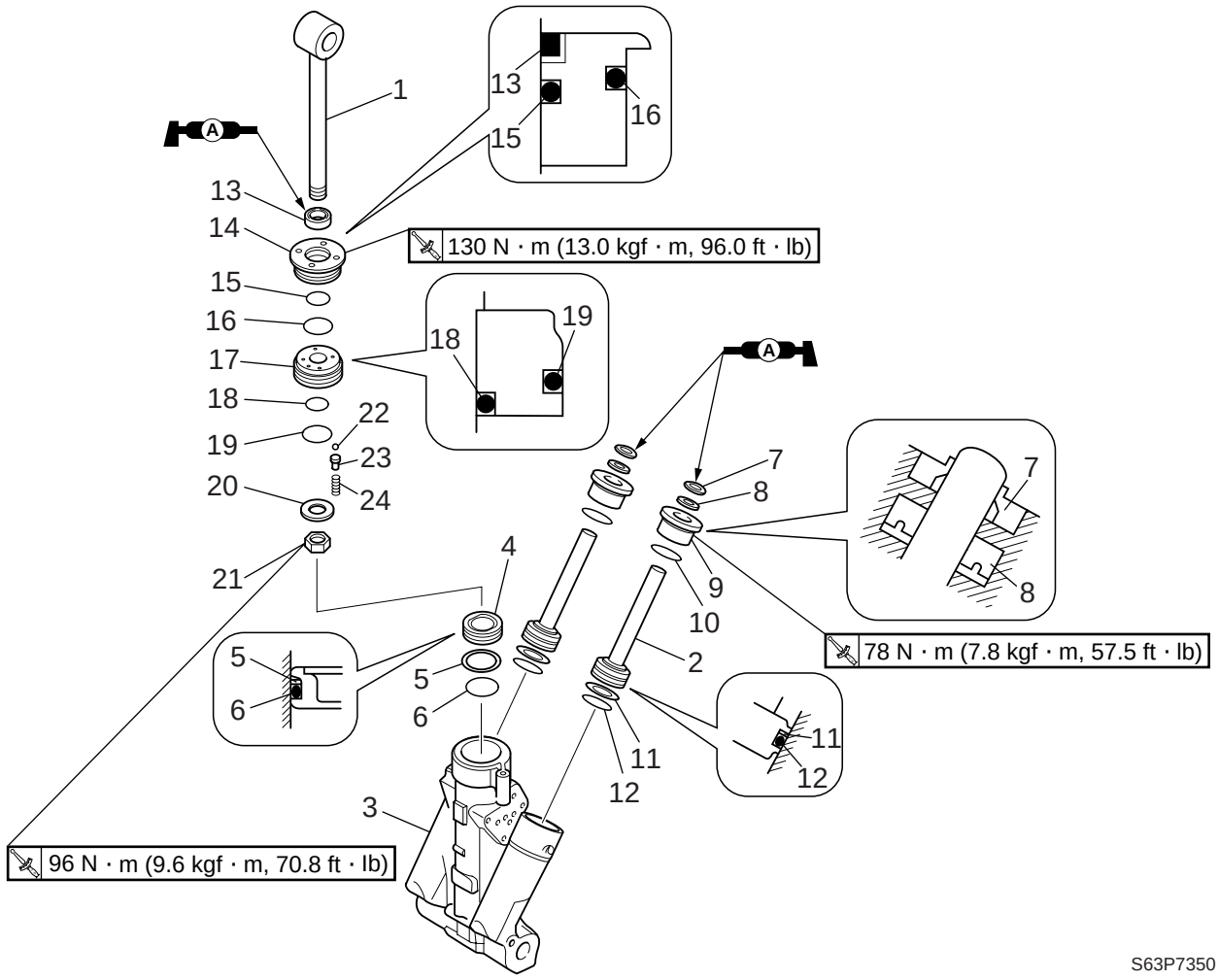
Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Schraube	4	M5 × 16 mm
2	Zahnradpumpen-Baugruppe	1	
3	Kugel	2	
4	Shuttlekolben	2	
5	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
6	Hauptventil	2	
7	Kugel	2	
8	Schraube	1	
9	Schraube	2	
10	Wellen-Sicherungsring	1	
11	Manuelles Ventil	1	
12	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
13	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Sicherungsring	1	
15	Feder	1	
16	Absorbtionsventilschaft	1	
17	Kugel	1	



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Ankipp-Überlastventilsitz	1	
19	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
20	Filter	2	
21	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
22	Abwärts-Überlastventil	1	
23	Ventilschaft	1	
24	O-Ring	4	**Nicht wiederverwendbar**
25	Ventilsitz	1	
26	Stift	1	
27	Kugel	1	
28	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**



Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Ankippstempel	1	
2	Trimmstempel	2	
3	Zylindergehäuse	1	
4	Freikolben	1	
5	Sicherungsring	1	
6	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
7	Staubdichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
8	Dichtung	2	**Nicht wiederverwendbar**
9	Trimmzylinder-Endschraube	2	
10	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
11	Sicherungsring	2	
12	O-Ring	2	**Nicht wiederverwendbar**
13	Staubdichtung	1	**Nicht wiederverwendbar**
14	Ankippzylinder-Endschraube	1	
15	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
16	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
17	Ankippkolben	1	

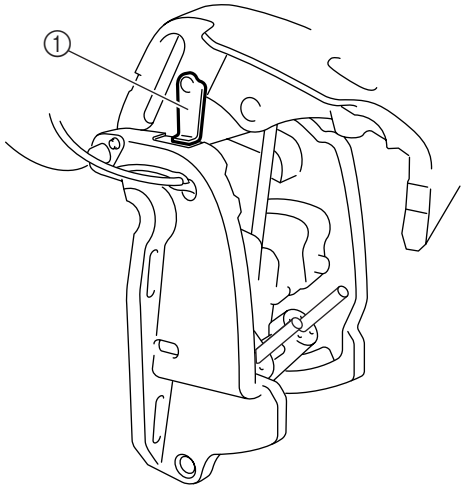


Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
19	O-Ring	1	**Nicht wiederverwendbar**
20	Unterlegscheibe	1	
21	Mutter	1	
22	Kugel	4	
23	Ventil	4	
24	Feder	4	

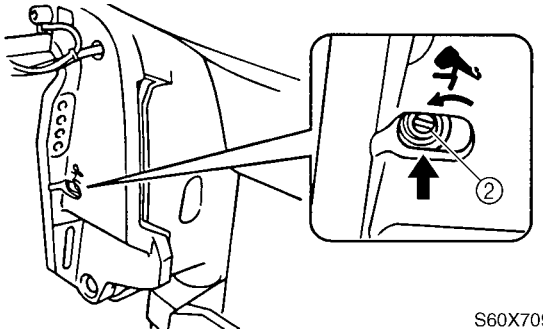
7

PTT-Einheit ausbauen

1. Den Außenbordmotor ganz nach oben kippen und dann mit der Ankippsicherung ① arretieren.



S60X3020



S60X7090

⚠ WARNUNG

Sicherstellen, daß er Außenbordmotor nach dem Hochkippen mit der Ankippsicherung arretiert wird. Andernfalls könnte der Außenbordmotor plötzlich herabsinken, falls der Flüssigkeitsdruck in der PTT-Einheit sinkt.

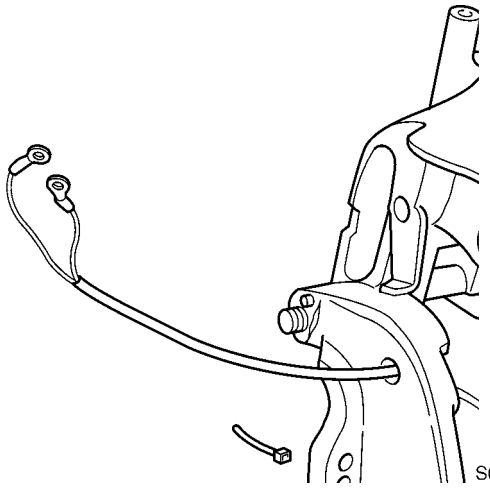
HINWEIS:

- Funktioniert die PTT-Einheit nicht, das manuelle Ventil ② lösen und den Außenbordmotor manuell ankippen.
- Wurde das manuelle Ventil gelöst, muß es, nachdem der Außenbordmotor angekippt worden ist, mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festgezogen werden.

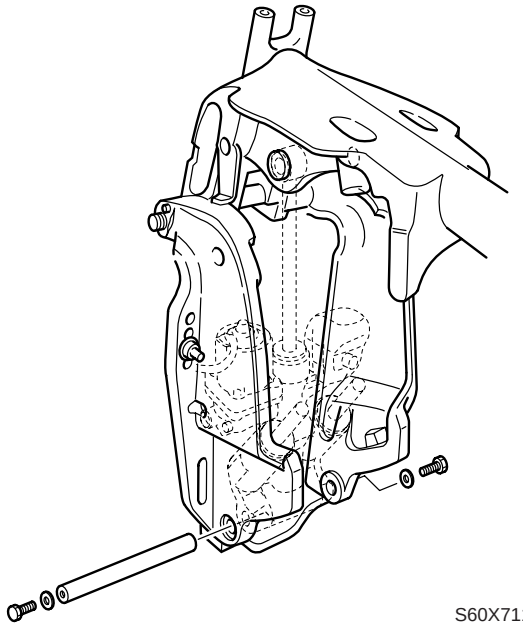
	Manuelles Ventil: 3 N·m (0,3 kgf·m, 2,2 ft·lb)

2. Die Schraube ausbauen und das Massekabel am unteren Ende der PTT-Einheit abklemmen.

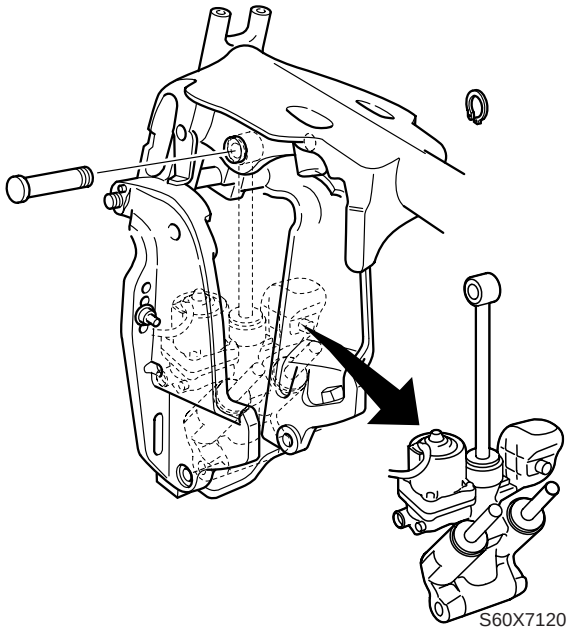
3. Die Kabelbinder abnehmen und dann die PTT-Motorkabel herausziehen.


S60X7100

4. Die Schrauben und dann die untere Befestigungswelle ausbauen.


S60X7110

5. Den Wellen-Sicherungsring und dann die obere Befestigungswelle ausbauen.

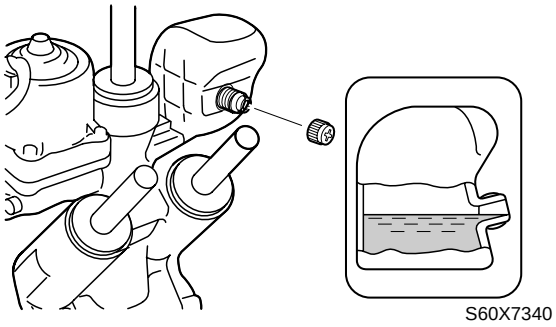

S60X7120

HINWEIS:
Die PTT-Einheit mit der einen Hand festhalten und die obere Befestigungswelle abwärts geneigt mit der anderen Hand herausziehen.

6. Die Muffen ausbauen.

Hydraulikdruck kontrollieren

1. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter kontrollieren.


S60X7340

HINWEIS:
Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

2. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis sie aus der Einfüllöffnung austritt.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

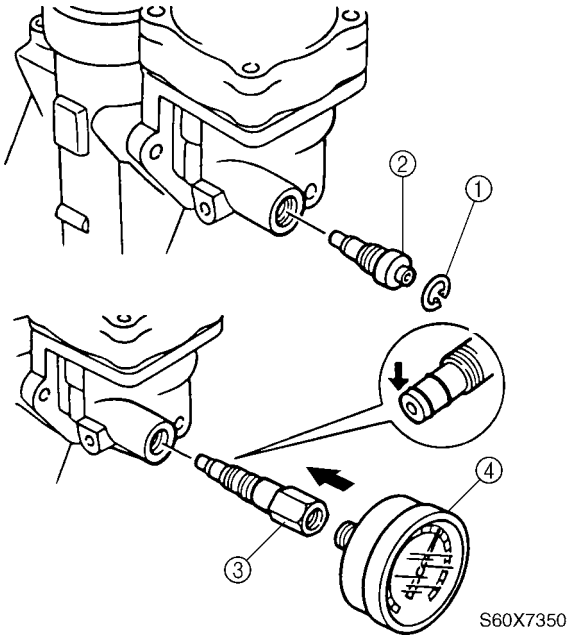
3. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

4. Die Trimm- und Kippstempel vollständig ausfahren.

5. Den Wellen-Sicherungsring ① und dann das manuelle Ventil ② ausbauen.

6. Den Meßanschluß ③ für das Ankipp-Überlastventil und die Hydraulikdruckmeßuhr ④ anbringen.



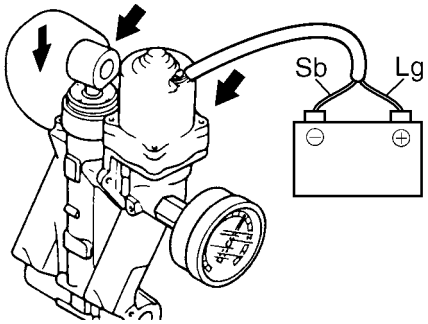
S60X7350

HINWEIS:
Das Wartungswerkzeug rasch anbringen, so daß keine Flüssigkeit aus der Öffnung austritt.

Meßanschluß für das Ankipp-Überlastventil ③:
90890-06773
Hydraulikdruckmeßuhr ④: 90890-06776

7

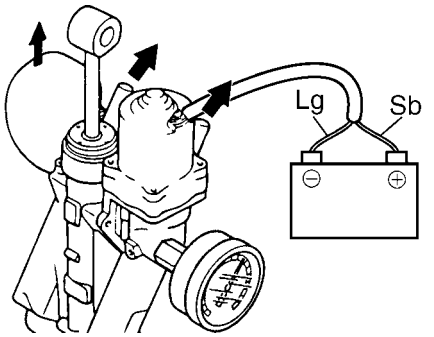
7. Die PTT-Motorkabel an die Batteriepole anschließen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig einzufahren.



S63P7300

Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Abwärts	Hellgrün (Lg)	⊕
	Himmelblau (Sb)	⊖

8. Die PTT-Motorkabel an den Batteriepolen umtauschen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig auszufahren, und dann den Hydraulikdruck messen.



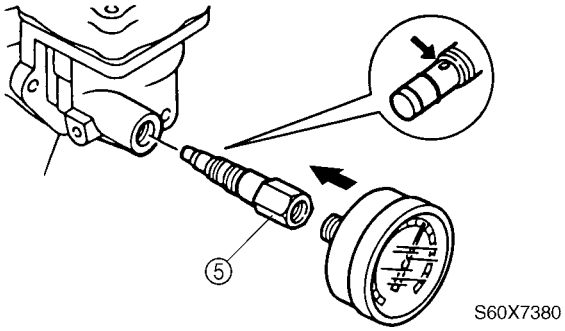
S63P7310

Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Aufwärts	Himmelblau (Sb)	⊕
	Hellgrün (Lg)	⊖

Hydraulikdruck (aufwärts):
10–12 MPa (100–120 kgf/cm^2)

9. Den Meßanschluß für das Ankipp-Überlastventil und den Meßanschluß ⑤ für das Abwärts-Überlastventil austauschen.

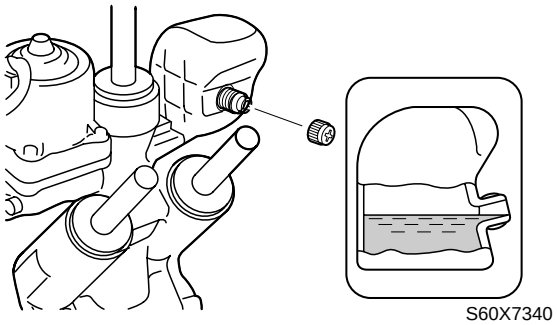
HINWEIS:
Das Wartungswerkzeug rasch anbringen, so daß keine Flüssigkeit aus der Öffnung austritt.



S60X7380

Meßanschluß für das Abwärts-Überlastventil ⑤:
90890-06774
Hydraulikdruckmeßuhr: 90890-06776

10. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand kontrollieren.


S60X7340

HINWEIS:
Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

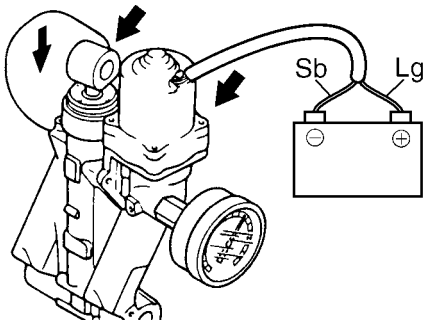
11. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis sie aus der Einfüllöffnung austritt.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

12. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

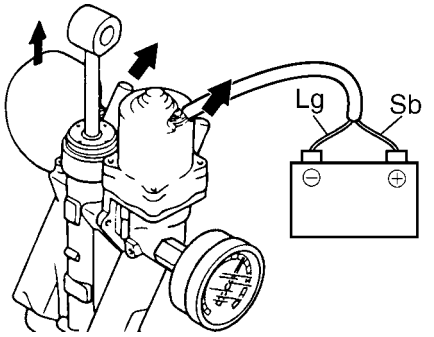
13. Die PTT-Motorkabel an die Batteriepolen anschließen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig einzufahren, und dann den Hydraulikdruck messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die PTT-Einheit instand setzen.



Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Abwärts	Hellgrün (Lg)	⊕
	Himmelblau (Sb)	⊖

Hydraulikdruck (abwärts):
6–9 MPa (60–90 kgf/cm^2)

14. Die PTT-Motorkabel zwischen den Batteriepolen umtauschen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig auszufahren.



Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Aufwärts	Himmelblau (Sb)	⊕
	Hellgrün (Lg)	⊖

15. Die Wartungswerkzeuge entfernen und dann das manuelle Ventil und den Wellen-Sicherungsring einbauen.

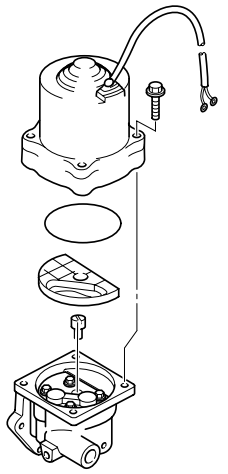
Manuelles Ventil:
3 N·m (0,3 kgf·m, 2,2 ft·lb)

HINWEIS:

Das manuelle Ventil rasch anbringen, so daß keine Flüssigkeit aus der Öffnung austritt.

PTT-Motor zerlegen

1. Den PTT-Motor, den O-Ring, den Zahnradpumpenfilter und das Verbindungsstück aus dem Zahnradpumpengehäuse ausbauen.



ACHTUNG:

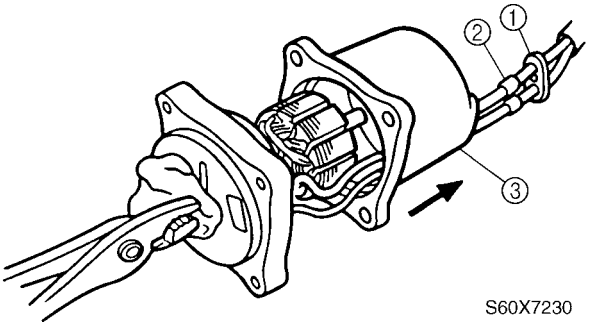
- **Sicherstellen, daß die Trimm- und Kippstempel vollständig ausgefahren sind, bevor der PTT-Motor ausgebaut wird. Andernfalls kann aufgrund des inneren Drucks Flüssigkeit aus der Einheit herausspritzen.**
- **Bei ausgebautem PTT-Motor dürfen die Trimm- und Kippstempel nicht nach unten gedrückt werden, andernfalls kann Flüssigkeit herausspritzen.**

2. Den Zahnradpumpenfilter auf Verschmutzung, Rückstände und Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, säubern oder ersetzen.

7

3. Den Kabelhalter ① und die Gummidistanzstücke ② vom Stator abnehmen und fortschieben.

4. Den Stator ③ ausbauen.



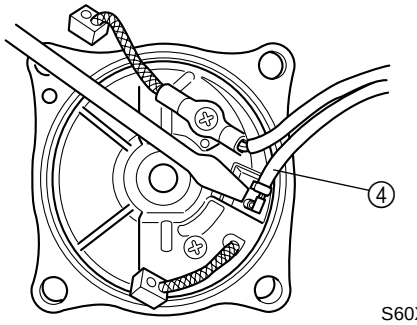
S60X7230

HINWEIS:
Ein sauberes Tuch über das Ende der Ankerwelle legen, das Wellenende mit einer Zange festhalten und dann den Stator vorsichtig vom Anker abziehen.

5. Den Anker von der Grundplatte des PTT-Motors lösen.

ACHTUNG:
Den Kollektor frei von Öl und Fett halten.

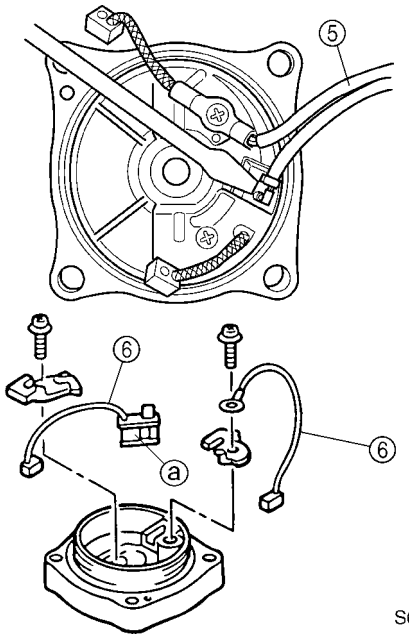
6. Das PTT-Motorkabel (himmelblau) ④ lösen.



S60X7240

HINWEIS:
Die Bürste, wie dargestellt, mit einem Schraubenzieher festhalten und dann das PTT-Motorkabel (himmelblau) lösen.

7. Die Schraube ausbauen, das PTT-Motorkabel (hellgrün) ⑤ lösen und dann die Bürsten ⑥ ausbauen.

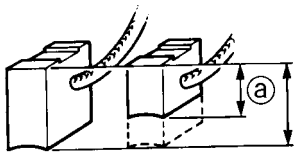


S60X7250

ACHTUNG:
- **Die PTT-Motorkabel nicht aus dem Stator herausziehen.**
- **Das Bimetall ⓐ nicht berühren. Andernfalls könnte die Funktion des Trennschalters beeinträchtigt werden.**

PTT-Motor kontrollieren

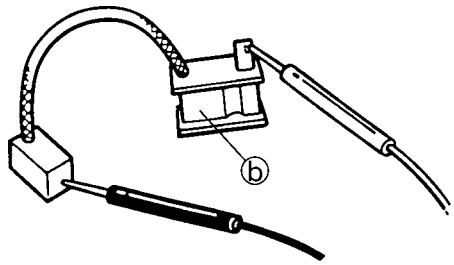
1. Die Bürstenlänge messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S60X7260

Minimale Bürstenlänge ⓐ:
4,8 mm (0,19 in)

2. Die Bürste und den Trennschalter auf Durchgang überprüfen. Falls kein Durchgang, ersetzen.

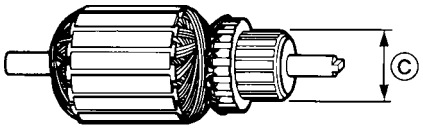


S60X7270

ACHTUNG:

Das Bimetall ⓑ nicht berühren. Andernfalls könnte die Funktion des Trennschalters beeinträchtigt werden.

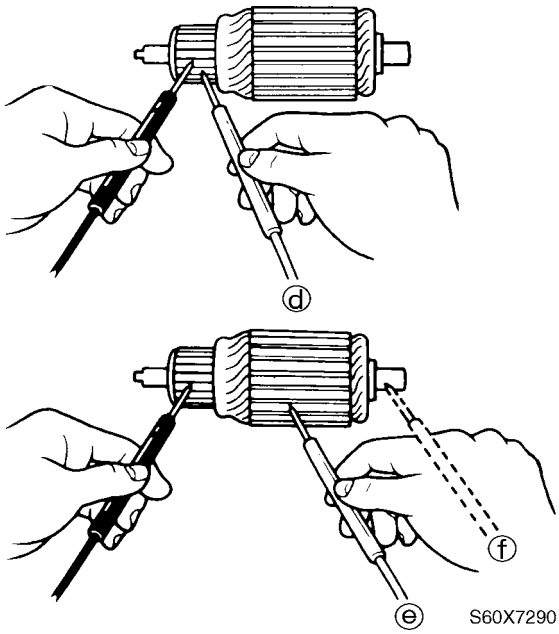
3. Den Kollektordurchmesser messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S60X7280

Minimaler Kollektordurchmesser ⓒ:
21,0 mm (0,83 in)

4. Den Anker auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



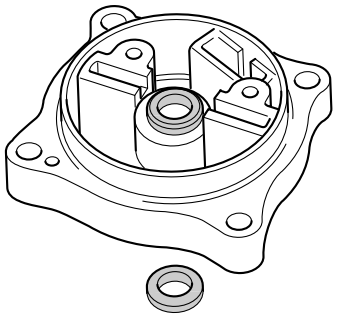
S60X7290

Ankerdurchgang

Kollektorsegmente ⓓ	Durchgang
Segment ⓓ – Ankerkern ⓔ	Kein Durchgang
Segment ⓓ – Ankerwelle ⓕ	Kein Durchgang

5. Die Grundplatte auf Risse und Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

6. Das Lager und den Wellendichtring auf Beschädigung und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S60X7300

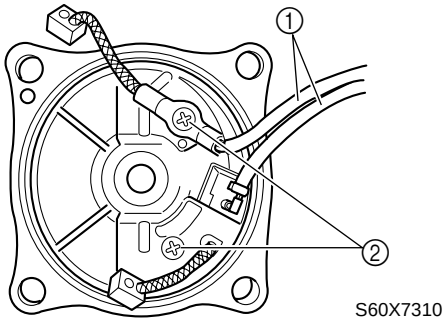
HINWEIS:

Falls das Lager und der Wellendichtring ausgebaut werden, müssen sie ersetzt werden.

7

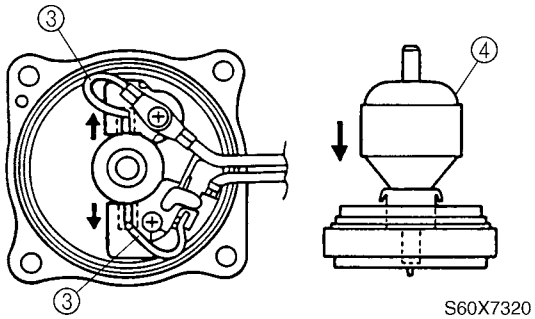
PTT-Motor zusammenbauen

1. Die PTT-Motorkabel ① anschließen und dann die Schrauben ② festziehen.



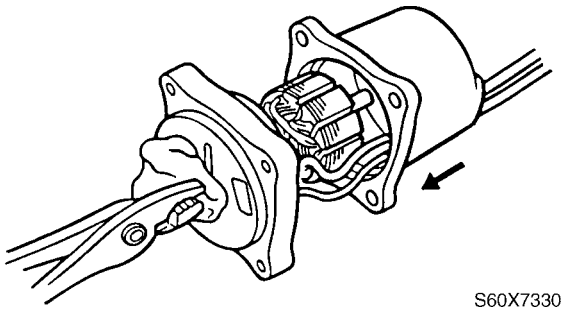
S60X7310

2. Die Bürsten ③ in die Bürstenhalterung eindrücken und dann den Anker ④ einbauen.



S60X7320

3. Den Stator an der Grundplatte befestigen.

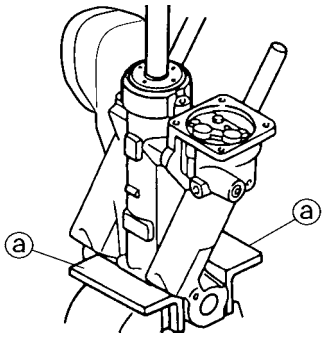

S60X7330

HINWEIS:

Ein sauberes Tuch über das Ende der Ankerwelle legen, das Wellenende mit einer Zange festhalten und dann den Stator vorsichtig auf den Anker schieben.

Vorratsbehälter ausbauen

1. Die PTT-Einheit zwischen Aluplatten ⓐ in einen Schraubstock spannen.



S60X7390

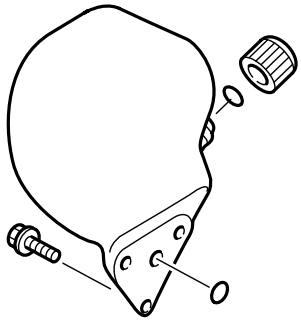
ACHTUNG:

Die Hydraulikbauteile weder mit Lappen noch mit Papier säubern. Kleine Faserrückstände könnten eine Fehlfunktion des Systems verursachen.

HINWEIS:

Ein Gefäß unter die PTT-Einheit stellen, um die Flüssigkeit aufzufangen.

2. Den Vorratsbehälter und die O-Ringe ausbauen.


S60X7400

ACHTUNG:

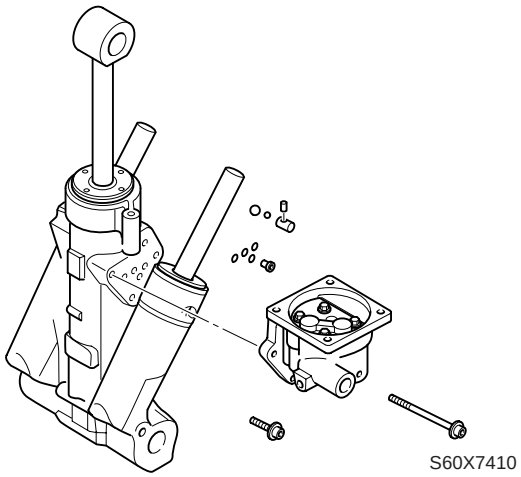
- **Sicherstellen, daß die Trimm- und Kippstempel vollständig ausgefahren sind, bevor der Vorratsbehälter ausgebaut wird. Andernfalls kann aufgrund des inneren Drucks Flüssigkeit aus der Einheit herausspritzen.**
- **Bei ausgebautem PTT-Motor dürfen die Trimm- und Kippstempel nicht nach unten gedrückt werden, andernfalls kann Flüssigkeit herausspritzen.**

3. Die Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter ablassen und den Behälter auf Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

4. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe und den O-Ring auf Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

Zahnradpumpengehäuse zerlegen

1. Das Zahnradpumpengehäuse ausbauen.

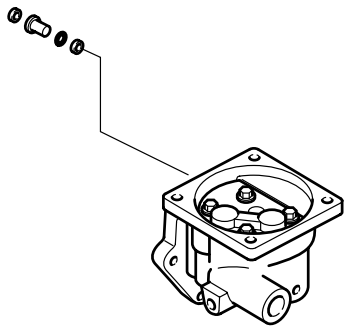


S60X7410

HINWEIS:

Die O-Ringe, die Ventilschafte und die Ventilsitz-Baugruppe müssen ausgebaut werden.

2. Die Filter, das Abwärts-Überlastventil und den O-Ring aus dem Zahnradpumpengehäuse ausbauen.

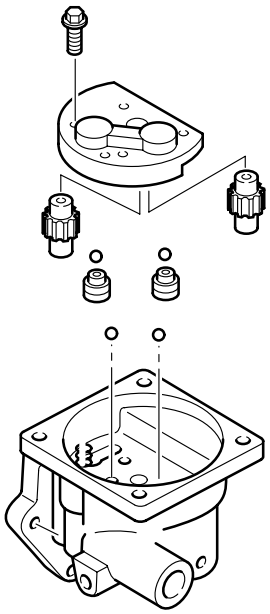


S60X7420

HINWEIS:

Den hinteren Filter behutsam mit Hilfe von Druckluft ausbauen.

3. Die Zahnradpumpenabdeckung und die Antriebsräder ausbauen.

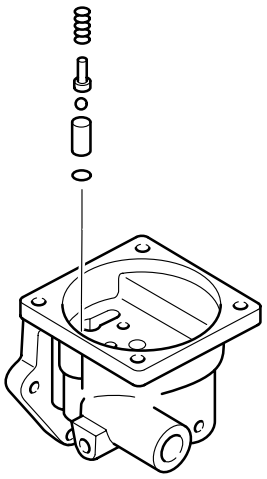


S60X7430

HINWEIS:

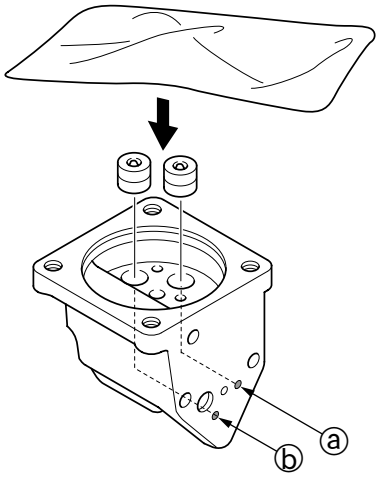
Sicherstellen, daß die Shuttlekolben und Kugeln ausgebaut werden, denn sie neigen dazu, an der Zahnradpumpenabdeckung haften zu bleiben.

4. Das Ankipp-Überlastventil ausbauen.



S60X7440

5. Die Hauptventile ausbauen.



S60X7450

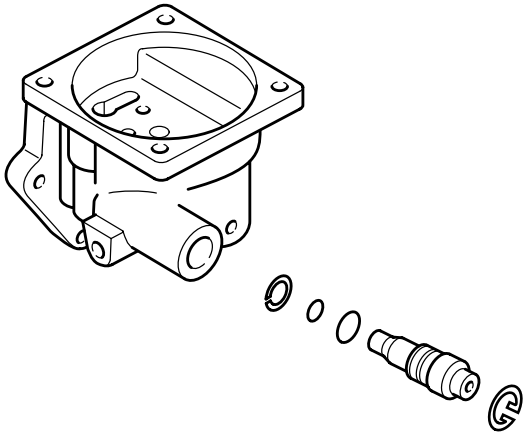
⚠ WARNUNG

Während des Hauptventilausbaus niemals in die Öffnung des Pumpengehäuses schauen, da die Hauptventile und die PTT-Flüssigkeit unter Druck herausschießen könnten.

HINWEIS:

Um die Hauptventile auszubauen, das Pumpengehäuse mit einem sauberen Tuch abdecken und dann bei festgehaltenem Tuch Druckluft durch die Öffnungen ⓐ und ⓑ blasen.

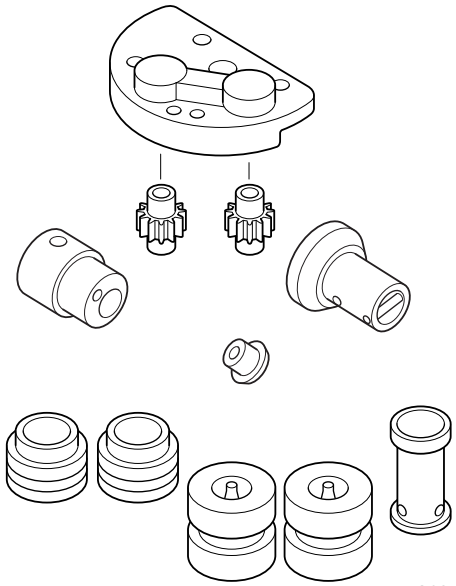
6. Das manuelle Ventil ausbauen.


S60X7460

Zahnradpumpe kontrollieren

1. Alle Ventile, Kolben und Kugeln säubern und sie dann auf Beschädigung und Verschleiß kontrollieren. Die Filter auf Beschädigung und Verstopfung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

2. Die Antriebsräder auf Beschädigung und Verschleiß kontrollieren. Die Zahnradpumpen-Baugruppe, falls nötig, ersetzen.

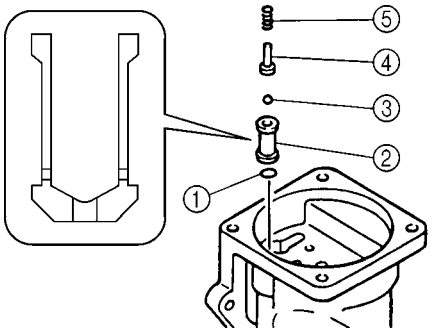

S63P7010

Zahnradpumpengehäuse zusammenbauen

ACHTUNG:

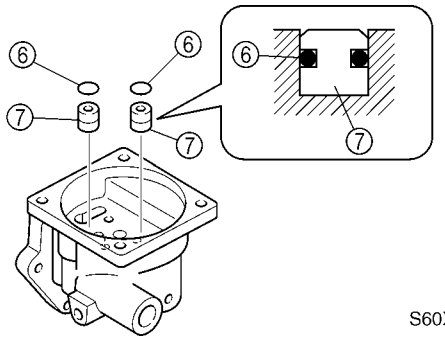
Die Bauteile an ihrer ursprünglichen Stelle und in ihrer ursprünglichen Ausrichtung einbauen.

1. Einen neuen O-Ring ①, den Ankipp-Überlastventilsitz ②, die Kugel ③, den Absorbtionsventilschaft ④ und die Feder ⑤ in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.



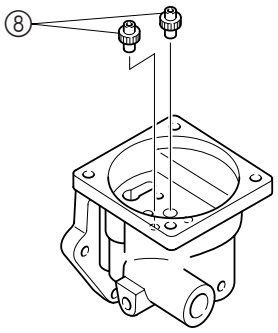
S60X7480

2. Neue O-Ringe ⑥ auf die Hauptventile ⑦ aufsetzen und dann die Hauptventile in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.



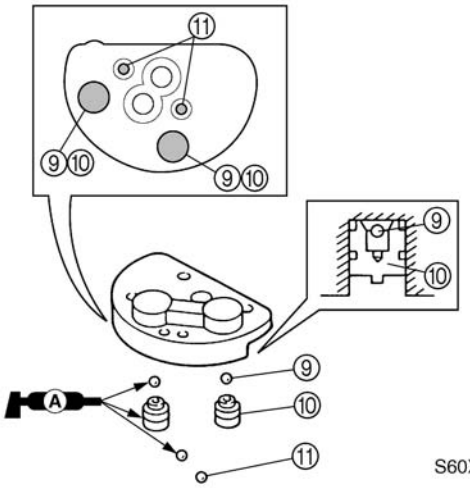
S60X7490

3. Die Antriebsräder ⑧ in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.



S60X7500

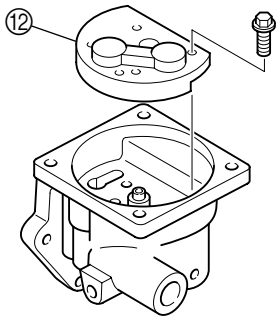
4. Die Kugeln ⑨, die Shuttlekolben ⑩ und die Kugeln ⑪ in die Zahnradpumpenabdeckung einbauen.



S60X7510

HINWEIS:
Schmierfett auf die Kugeln und Shuttlekolben auftragen, damit sie nicht aus der Zahnradpumpenabdeckung herausfallen.

5. Die Zahnradpumpenabdeckung ⑫ in das Zahnradpumpengehäuse einbauen und dann die Schrauben festziehen.



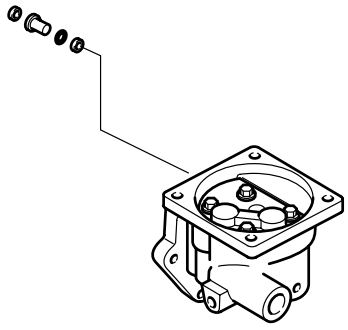
S60X7520

6. Kontrollieren, ob die Zahnradpumpe sich stockungsfrei dreht, und dann die Schrauben der Zahnradpumpenabdeckung mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

	Schraube der Antriebsradabdeckung: 6 N·m (0,6 kgf·m, 4,4 ft·lb)

7. Einen neuen O-Ring auf das Abwärts-Überlastventil aufsetzen.

8. Den Filter, das Abwärts-Überlastventil und den Filter in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.


S60X7530

9. Einen neuen O-Ring auf das manuelle Ventil aufsetzen.

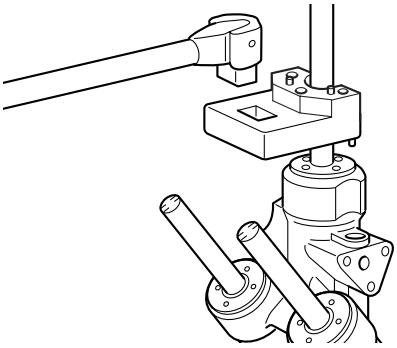
10. Das manuelle Ventil und den Wellen-Sicherungsring in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.

	Manuelles Ventil: 3 N·m (0,3 kgf·m, 2,2 ft·lb)

7

Ankipp- und Trimmzylinder zerlegen

1. Die Ankippzylinder-Endschraube lockern und dann den Ankippkolben ausbauen.


S63P7020

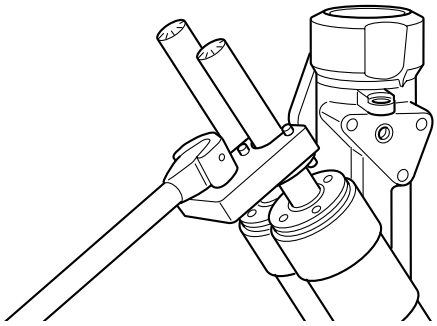
ACHTUNG:

Die Trimm- und Kippstempel vollständig ausfahren, bevor die Ankippzylinder-Endschraube ausgebaut wird.

Montageschlüssel f. Trimm- und Kippzylinder:
Neu: 90890-06587
Laufend: 90890-06548

2. Die Flüssigkeit ablassen.

3. Die Trimmzylinder-Endschraube lockern und dann die Trimmkolben ausbauen.

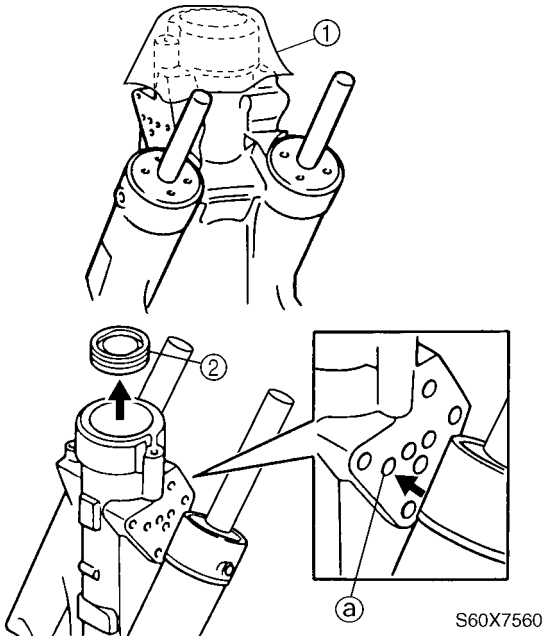

S63P7030

Montageschlüssel f. Trimm- und Kippzylinder:
Neu: 90890-06587
Laufend: 90890-06548

4. Die Flüssigkeit ablassen.

5. Die Trimmkolben einbauen und dann die Trimmzylinder-Endschraube von Hand festziehen.

6. Die Öffnung des Ankippzylinders mit einem sauberen Tuch ① abdecken und dann Druckluft durch die Öffnung ⓐ blasen, um den Freikolben ② auszubauen.



S60X7560

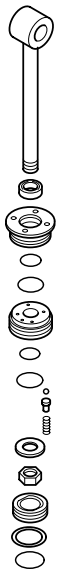
⚠ WARNUNG

Während des Freikolbenausbaus niemals in die Öffnung des Ankippzylinders schauen, da der Freikolben und die PTT-Flüssigkeit unter Druck herausschießen könnten.

7. Die Trimmzylinder-Endschraube lockern und dann die Trimmkolben ausbauen.

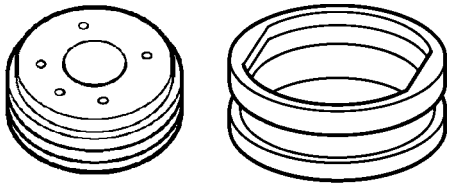
Ankipp- und Trimmzylinder kontrollieren

1. Den Ankippkolben zerlegen.



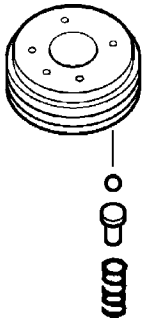
S60X7570

2. Den Ankippkolben und den Freikolben auf Kratzer kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



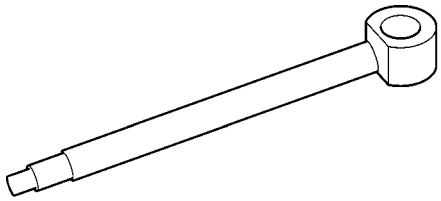
S60X7580

3. Das Absorbtionsventil des Ankippkolbens mit Druckluft säubern, um jegliche Fremdkörper zu entfernen. Das Ventil auf Verschleiß und die Feder auf Beschädigung kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S60X7590

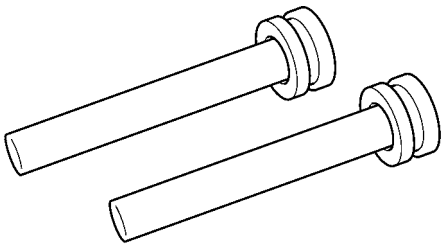
4. Den Ankippstempel auf Verbiegung und übermäßige Korrosion kontrollieren. Falls leicht rostig, mit einem Schmirgelpapier der Körnung 400–600 abschleifen. Falls nötig, ersetzen.



S60X7600

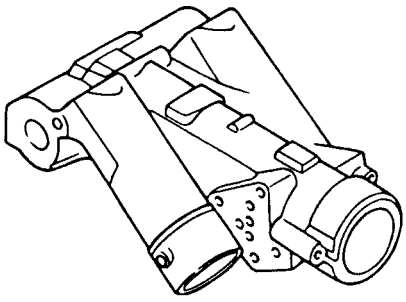
5. Die Trimmkolben auf Kratzer kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

6. Die Trimmstempel auf Verbiegung und übermäßige Korrosion kontrollieren. Falls leicht rostig, mit einem Schmirgelpapier der Körnung 400–600 abschleifen. Falls nötig, ersetzen.



S60X7610

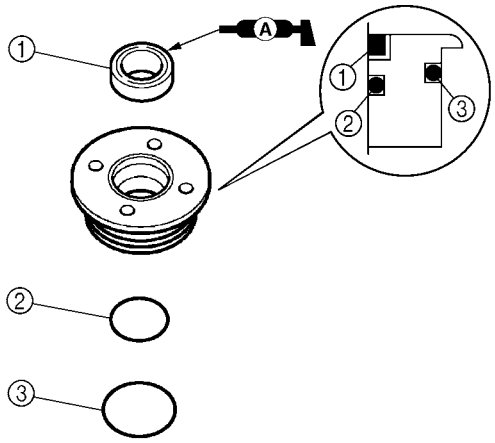
7. Die Innenwände der Trimm- und – Ankippzylinder auf Kratzer kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.



S60X7620

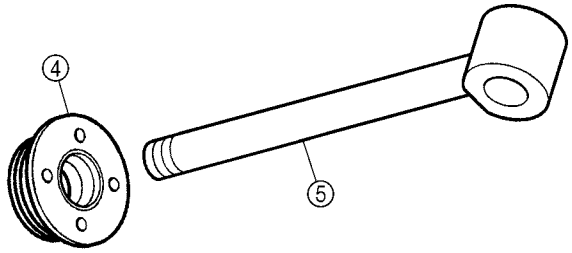
Ankipp- und Trimmkolben zusammenbauen

1. Die Staubdichtung ① und die neuen O-Ringe ② und ③ auf die Ankippzylinder-Endschraube aufsetzen.



S60X7630

2. Die Ankippzylinder-Endschraube ④ am Ankippstempel ⑤ einbauen.

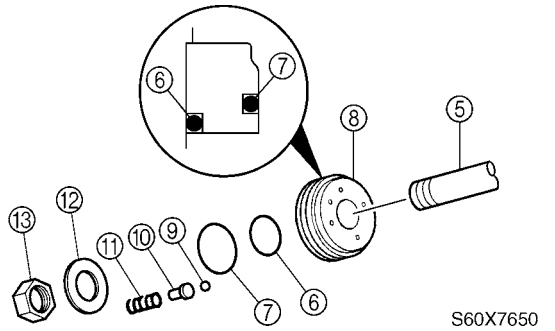


S60X7640

3. Die neuen O-Ringe ⑥ und ⑦ auf den Ankippkolben ⑧ aufsetzen.

4. Die Kugel ⑨, das Ventil ⑩ und die Feder ⑪ der Reihe nach einbauen.

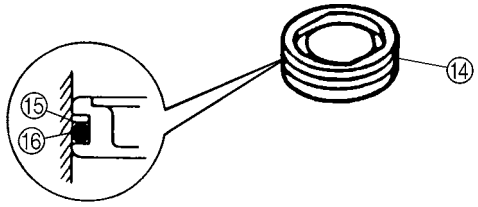
5. Den Ankippkolben und die Unterlegscheibe ⑫ am Ankippstempel ⑤ montieren und dann die Mutter des Ankippkolbens ⑬ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S60X7650

	Ankippkolbenmutter: 96 N·m (9,6 kgf·m, 70,8 ft·lb)

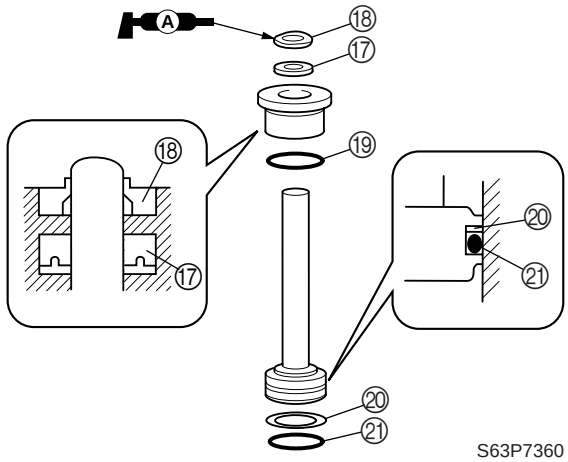
6. Einen neuen Sicherungsring ⑮ und einen neuen O-Ring ⑯ auf den Freikolben ⑭ aufsetzen.



S60X7660

7. Einen neuen Wellendichtring ⑰, eine neue Staubdichtung ⑱ und einen neuen O-Ring ⑲ auf jede Trimmzylinder-Endschraube aufsetzen.

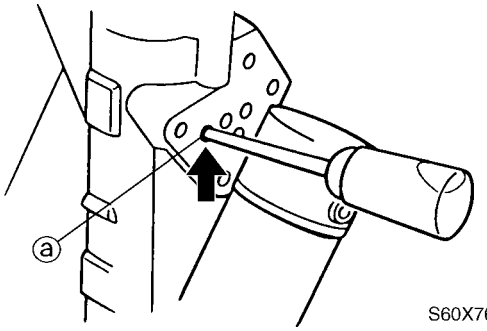
8. Den Sicherungsring ⑳ und einen neuen O-Ring ㉑ auf jeden Trimmkolben aufsetzen.



S63P7360

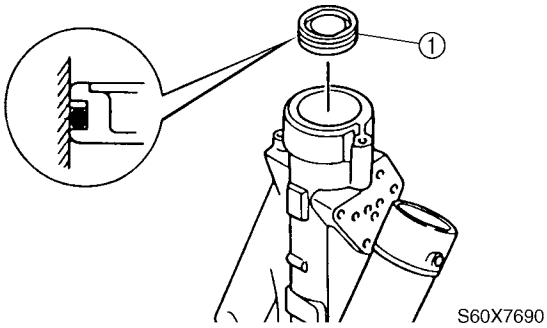
PTT-Einheit zusammenbauen

1. Die vorgeschriebene Menge der empfohlenen Flüssigkeit durch die Öffnung ⓐ in den Ankippzylinder einfüllen.

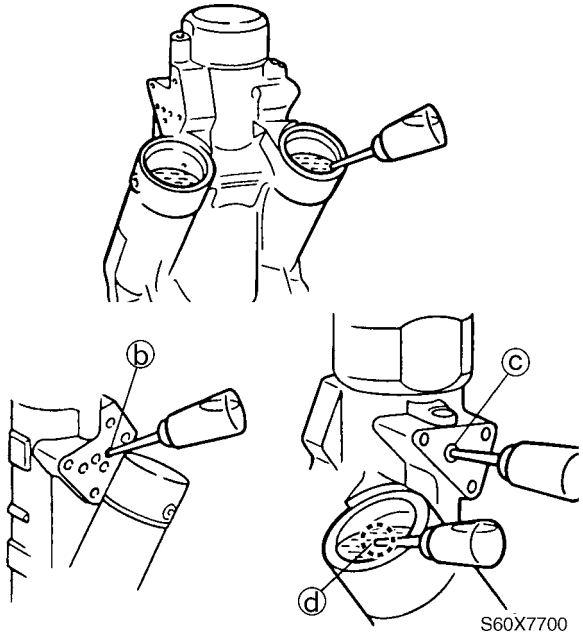


Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II
Flüssigkeitsmenge:
30 cm^3 (1,0 US oz, 1,1 Imp oz)

2. Den Freikolben ① bis zum Anschlag in den Ankippzylinder hineindrücken.

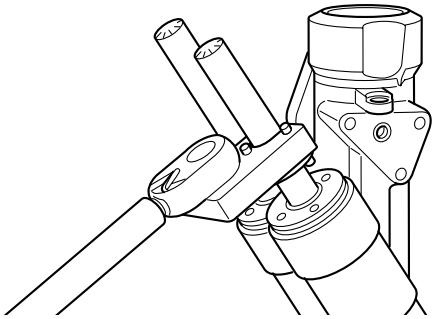


3. Den Trimmzylinder, wie dargestellt, durch die Öffnungen ⓑ, ⓒ und ⓓ mit der empfohlenen Flüssigkeit bis zum vorgeschriebenen Stand befüllen.



Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

4. Die Trimmkolben in die Trimmzylinder einbauen und dann die Trimmzylinder-Endschrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S63P7040

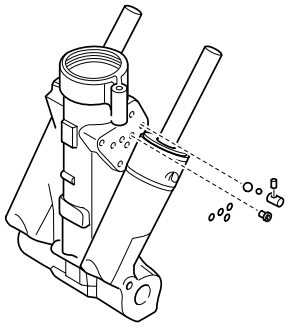
ACHTUNG:

- **Sicherstellen, daß die Trimmstempel beim Einbau vollständig ausgefahren sind.**
- **Nach dem Einbau dürfen die Trimmstempel nicht nach unten gedrückt werden, andernfalls kann Flüssigkeit herausspritzen.**

Montageschlüssel f. Trimm- und Kippzylinder:
Neu: 90890-06587
Laufend: 90890-06548

Trimmzylinder-Endschraube:
78 N·m (7,8 kgf·m, 57,5 ft·lb)

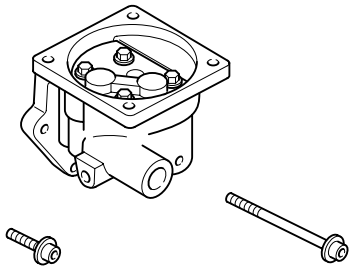
5. Neue O-Ringe, den Ventilschaft und die Ventilsitz-Baugruppe in den Ankippzylinder einbauen.



S60X7720

HINWEIS:
Siehe dazu die Abbildung zum Einbau des Ventilschafts und der Ventilsitz-Baugruppe.

6. Das Zahnradpumpengehäuse einbauen.

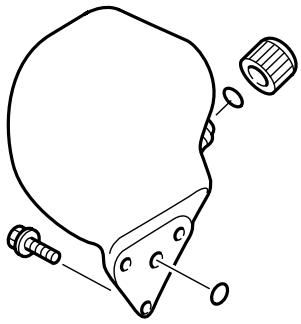


S60X7730

Montageschraube des Zahnradpumpengehäuses:
8 N·m (0,8 kgf·m, 5,9 ft·lb)

7. Den O-Ring in die Vorratsbehälter-Verschlußkappe einsetzen.

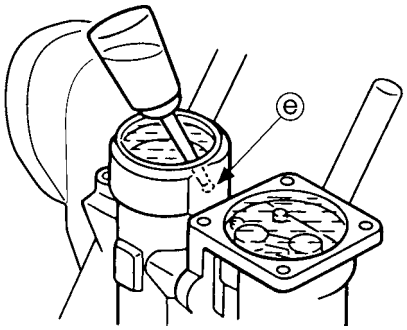
8. Den Vorratsbehälter und den O-Ring auf das Zahnradpumpengehäuse montieren.



S60X7400

Montageschraube des Vorratsbehälters:
5 N·m (0,5 kgf·m, 3,7 ft·lb)

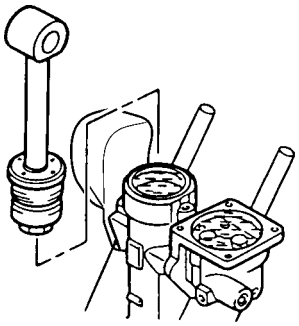
9. Den Ankippzylinder, wie dargestellt, durch die Öffnungen ⓔ mit der empfohlenen Flüssigkeit bis zum vorgeschriebenen Stand befüllen.

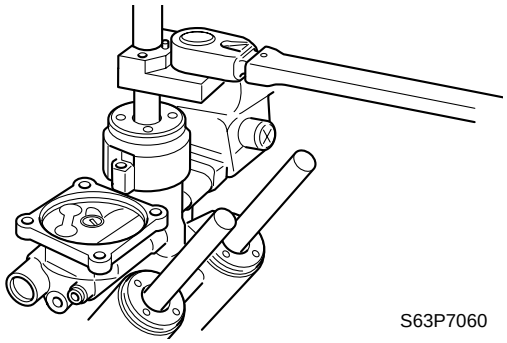


S60X7740

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

10. Den Ankippkolben in den Ankippzylinder einbauen und dann die Ankippzylinder-Endschraube mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.


S60X7750


S63P7060

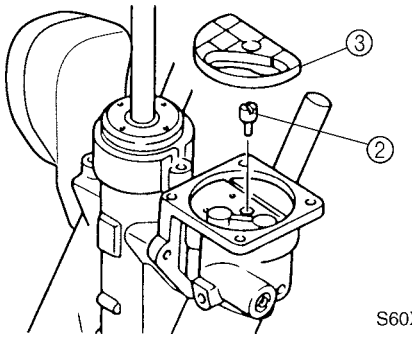
ACHTUNG:

- **Sicherstellen, daß der Ankippstempel beim Einbau vollständig ausgefahren ist.**
- **Nach dem Einbau darf der Ankippstempel nicht nach unten gedrückt werden, andernfalls kann Flüssigkeit herausspritzen.**

Montageschlüssel f. Trimm- und Kippzylinder:
Neu: 90890-06587
Laufend: 90890-06548

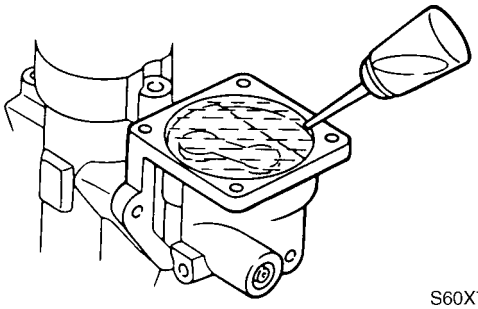
Ankippzylinder-Endschraube:
130 N·m (13,0 kgf·m, 96,0 ft·lb)

11. Das Verbindungsstück ② und den Zahnradpumpenfilter ③ in das Zahnradpumpengehäuse einbauen.



S60X7760

12. Das Zahnradpumpengehäuse, wie dargestellt, mit der empfohlenen Flüssigkeit bis zum vorgeschriebenen Stand befüllen.

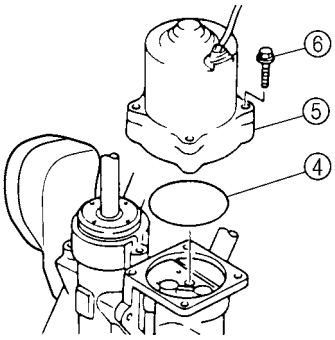

S60X7770

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

13. Sämtliche Luftblasen mit einer Spritze o. Ä. entfernen.

HINWEIS:
Das Verbindungsstück mit einem Schraubenzieher drehen, um die Zahnradpumpe zu entlüften.

14. Einen neuen O-Ring ④ und den PTT-Motor ⑤ einbauen und dann die Schrauben ⑥ mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



S60X7780

HINWEIS:
Die Ankerwelle auf die Aussparung im Verbindungsstück ausrichten.

PTT-Motorschraube:
5 N·m (0,5 kgf·m, 3,7 ft·lb)

7

15. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter kontrollieren.

HINWEIS:
Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

16. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis sie aus der Einfüllöffnung austritt.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

17. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

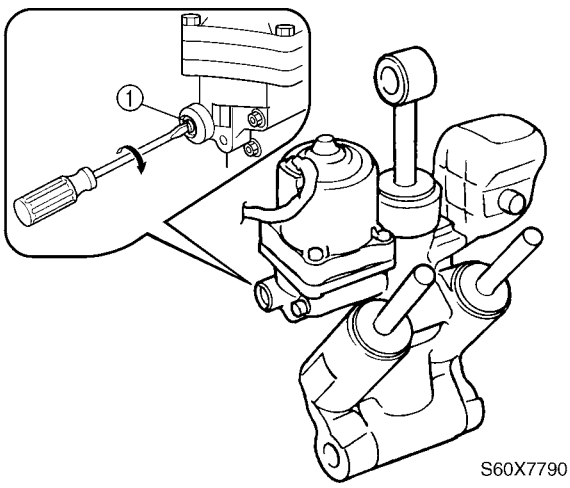
Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

18. Die PTT-Einheit entlüften.

19. Den Hydraulikdruck der PTT-Einheit kontrollieren.

PTT-Einheit entlüften

1. Das manuelle Ventil ① durch Drehen im Uhrzeigersinn festziehen.



2. Die PTT-Einheit aufrecht stellen.

3. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter kontrollieren.

HINWEIS:
Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

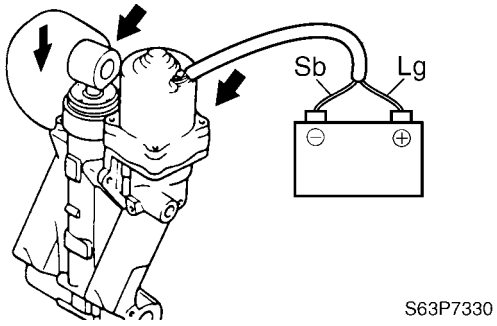
4. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, bis sie aus der Einfüllöffnung austritt.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

5. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

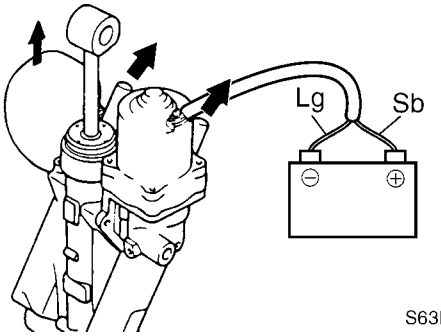
Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

6. Die PTT-Motorkabel an die Batteriepole anschließen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig einzufahren.



Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Abwärts	Hellgrün (Lg)	⊕
	Himmelblau (Sb)	⊖

7. Die PTT-Motorkabel zwischen den Batteriepolen umtauschen, um die Trimm- und Kippstempel vollständig auszufahren.



S63P7340

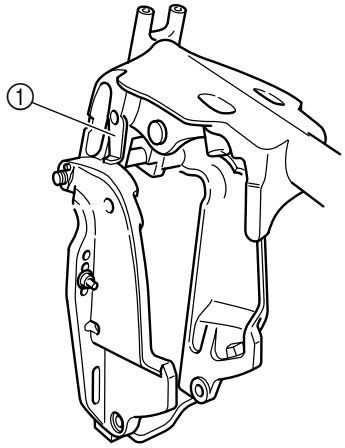
Stempel	PTT-Motorkabel	Batteriepol
Aufwärts	Himmelblau (Sb)	⊕
	Hellgrün (Lg)	⊖

HINWEIS:
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Stempel vier- oder fünfmal auf- und abgegangen sind. Vor jedem Umtauschen der Kabel ein paar Sekunden lang warten.
- Falls die Stempel nur schwergängig auf- und abgehen durch Ziehen oder Drücken nachhelfen.

8. Den Flüssigkeitsstand erneut bei vollständig ausgefahrenem Ankippstempel kontrollieren. Falls nötig, Flüssigkeit nachfüllen.

PTT-Einheit einbauen

1. Den Außenbordmotor ganz nach oben kippen und dann mit der Ankippsicherung ① arretieren.

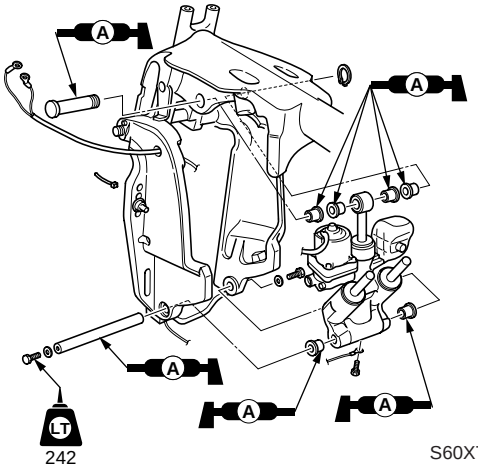


S60X7820

ACHTUNG:

Sicherstellen, daß er Außenbordmotor nach dem Hochkippen mit der Ankippsicherung arretiert wird.

2. Die Muffen einbauen.
3. Die PTT-Einheit nach oben kippen und dann die obere Befestigungswelle einbauen.
4. Den Wellen-Sicherungsring einbauen.
5. Die untere Befestigungswelle einbauen und dann die Schrauben festziehen.
6. Die Kabelbinder anbringen, die PTT-Motorkabel durch die Öffnung führen und dann die Kabelbinder befestigen.
7. Das Massekabel an der Unterseite der PTT-Einheit anschließen und dann die Schraube festziehen.

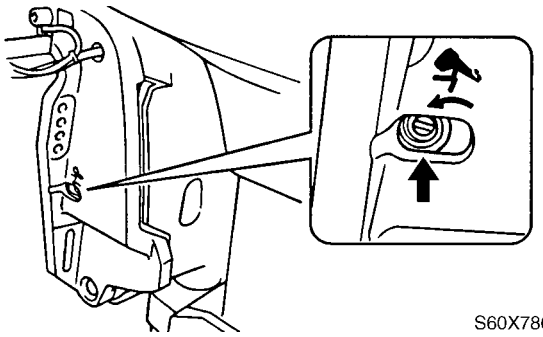


S60X7130

7

PTT-Einheit (eingebaut) entlüften

1. Das manuelle Ventil völlig entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.



S60X7860

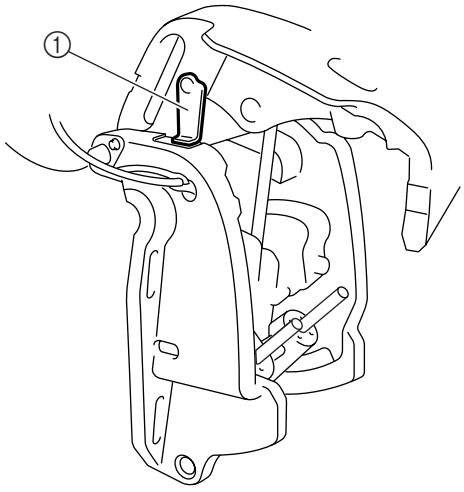
2. Vier- bis fünfmal den Außenbordmotor ganz nach oben kippen, freigeben und durch sein Eigengewicht herablassen.

3. Das manuelle Ventil durch Drehen im Uhrzeigersinn festziehen.

4. Die Flüssigkeit fünf Minuten lang stehen lassen.

5. Den PTT-Schalter in der Aufwärtsstellung gedrückt halten, um sicherzustellen, daß der Außenbordmotor ganz nach oben gekippt ist.

6. Den Außenbordmotor mit der Ankippsicherung ① arretieren.

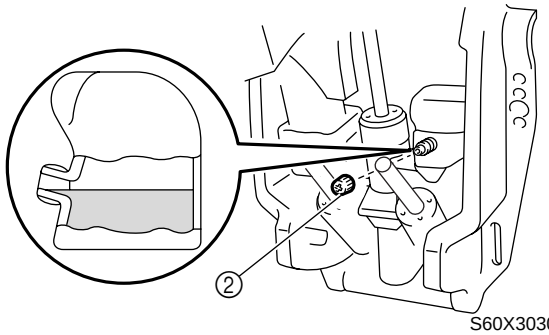


S60X3020

⚠ WARNUNG

Der Außenbordmotor muß nach dem Hochkippen mit der Ankippsicherung arretiert werden. Andernfalls könnte der Außenbordmotor plötzlich absinken, falls die PTT-Einheit an Flüssigkeitsdruck verliert.

7. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe ② abnehmen und dann den Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter kontrollieren.



S60X3030

HINWEIS:

Bei korrektem Stand sollte Flüssigkeit aus der Einfüllöffnung austreten, wenn die Verschlußkappe entfernt wird.

8. Falls nötig, Flüssigkeit der empfohlenen Sorte nachfüllen, um den Stand zu korrigieren.

Empfohlene PTT-Flüssigkeit:
ATF Dexron II

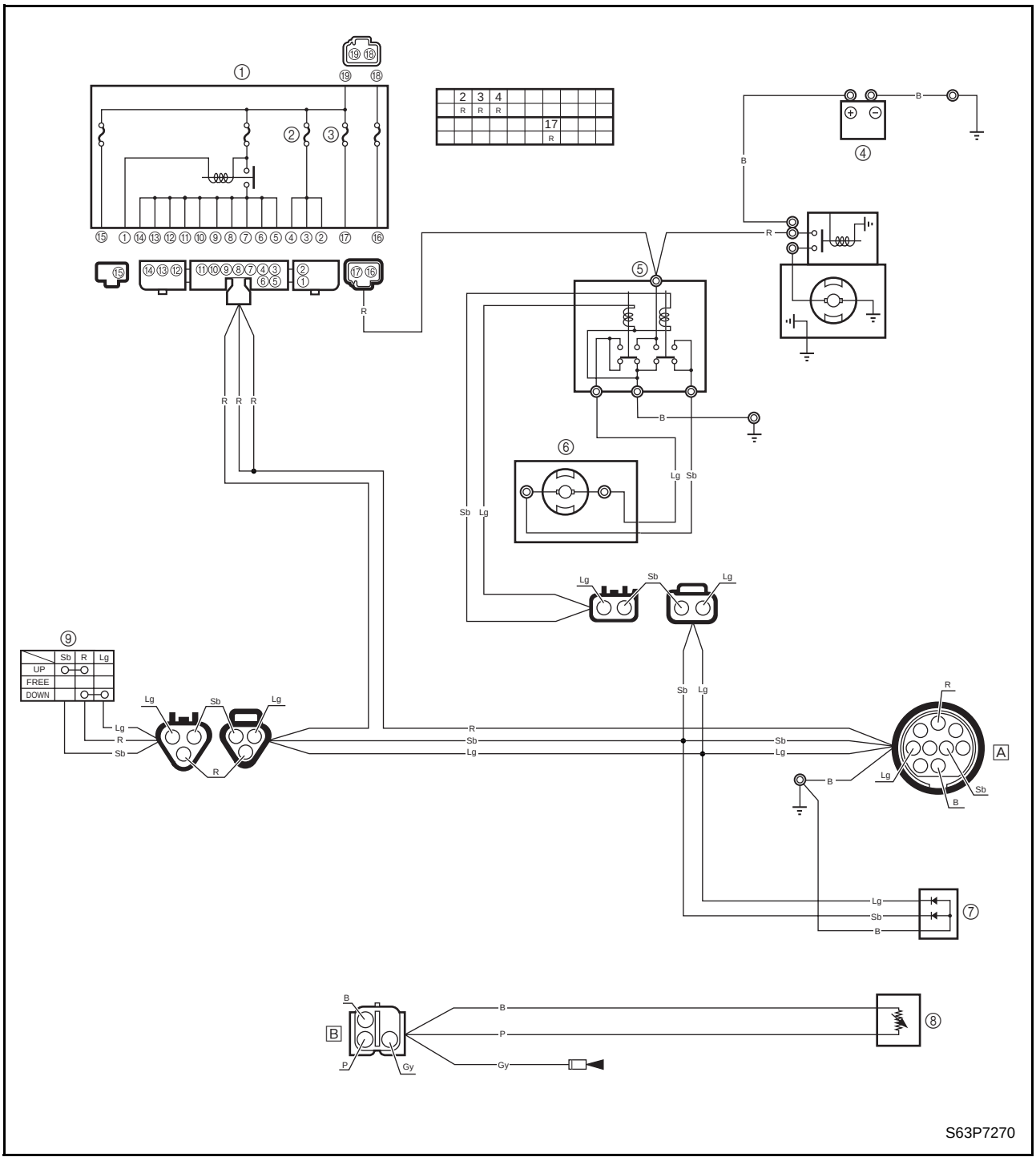
9. Die Vorratsbehälter-Verschlußkappe schließen und dann zum vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.

Vorratsbehälter-Verschlußkappe:
0,7 N·m (0,07 kgf·m, 0,5 ft·lb)

HINWEIS:

Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Flüssigkeit auf dem richtigen Stand bleibt.

Elektrische Anlage der PTT-Einheit



① Sicherungshalter
② Sicherung (20 A)
③ Sicherung (50 A)
④ Batterie
⑤ PTT-Relais
⑥ PTT-Motor
⑦ Diode
⑧ Trimmsensor
⑨ PTT-Schalter

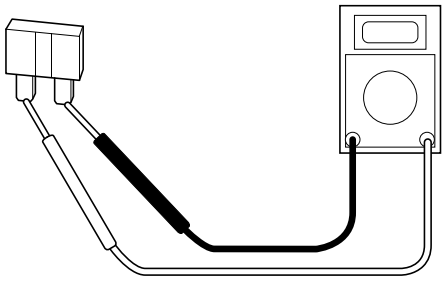
A Zum Fernschaltkasten/Schalttafel
B Zur Trimmanzeige

B : Schwarz
Gy : Grau
Lg : Hellgrün
P : Rosa
R : Rot
Sb : Himmelblau

7

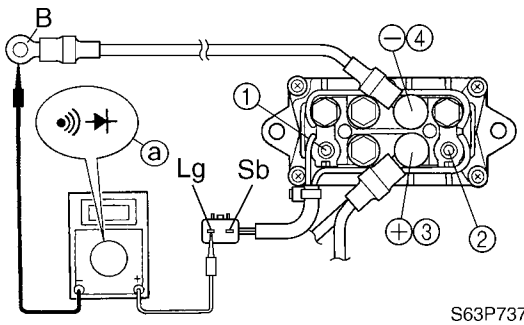
Sicherung kontrollieren

1. Die Sicherung auf Durchgang kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.


S69J7525

PTT-Relais kontrollieren

1. Das PTT-Relais auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S63P7370

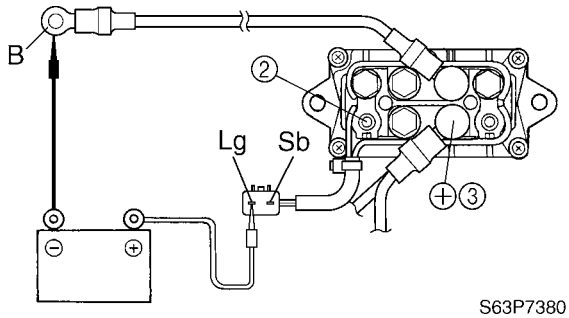
HINWEIS:
Zur Durchgangskontrolle sicherstellen, daß der Meßbereich ⓐ, wie dargestellt, eingestellt wird.

Durchgang des PTT-Relais	
Himmelblau (Sb) – Schwarz (B) Hellgrün (Lg) – Schwarz (B)	Durchgang
Pol ① – Pol ④ Pol ② – Pol ④	Durchgang
Pol ① – Pol ③ Pol ② – Pol ③	Kein Durchgang

2. Das digitale Ohmmeter zwischen den PTT-Relaispolen ② und ③ anschließen.

3. Wie dargestellt, das hellgrüne Kabel (Lg) an den Batterie-Pluspol und das schwarze Kabel (B) an den Batterie-Minuspol anschließen.

4. Auf Durchgang zwischen den Polen ② und ③ kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.

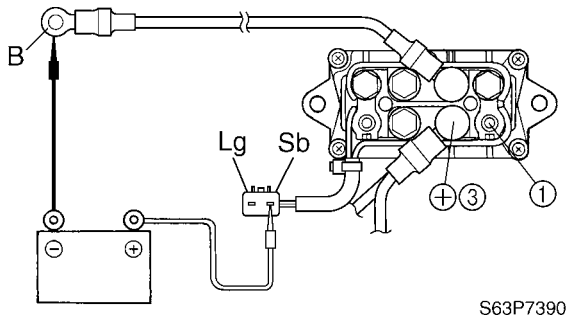


S63P7380

5. Das digitale Ohmmeter zwischen den PTT-Relaispolen ① und ③ anschließen.

6. Wie dargestellt, das himmelblaue Kabel (Sb) an den Batterie-Pluspol und das schwarze Kabel (B) an den Batterie-Minuspol anschließen.

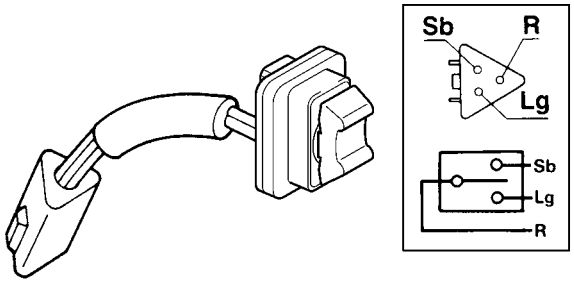
7. Auf Durchgang zwischen den Polen ① und ③ kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.



S63P7390

PTT-Schalter kontrollieren

1. Den PTT-Schalter auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

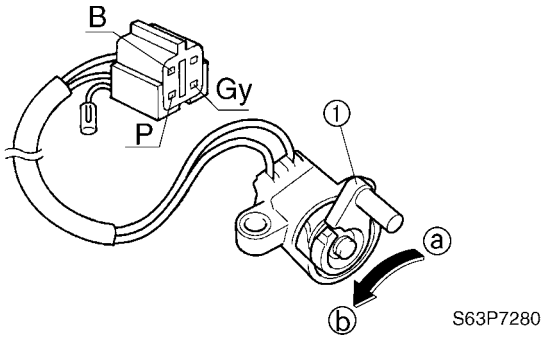


S60V7730

	Kabelfarbe		
Schalter-stellung	Himmelblau (Sb)	Rot (R)	Hellgrün (Lg)
Aufwärts	○	○	
Frei			
Abwärts		○	○

Trimmsensor kontrollieren

1. Den Trimmsensorwiderstand messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S63P7280

HINWEIS:

Den Hebel ① drehen und dabei messen, wie der Widerstand sich verändert.

Trimmsensorwiderstand:
Rosa (P) – Schwarz (B)
238,8–378,8 Ω bei 20 °C (68 °F) ⓐ
9–11 Ω bei 20 °C (68 °F) ⓑ

— MEMO —

Elektrische Anlage

Spezialwerkzeuge zur Wartung 8-1

Elektrische Bauteile kontrollieren 8-2
Spitzenspannung messen 8-2
Niedrigen Widerstand messen 8-2

Elektrische Bauteile 8-3
Backbordansicht 8-3
Verteilerbox 8-4
Heckansicht 8-5
Draufsicht 8-6
Kabelbaum 8-7

Zündung und Zündkontrollsystem 8-9
Zündfunkenstrecke kontrollieren 8-11
Zündkerzenkabel kontrollieren 8-11
Zündspulen kontrollieren 8-11
ECM (Elektronische Kontrolleinheit) kontrollieren 8-12
Impulsspule kontrollieren 8-12
Drosselklappensensor kontrollieren 8-13
Ansaugluft-Temperatursensor kontrollieren 8-13
Motortemperatursensor kontrollieren 8-13
Thermoschalter kontrollieren 8-14
Schaltunterbrechungsschalter kontrollieren 8-14
Neutralschalter kontrollieren 8-14

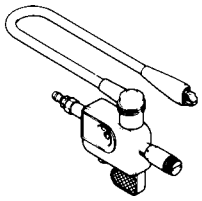
Kraftstoff-Zuteilungssystem 8-15
Einspritzdüsen kontrollieren 8-17
Hauptrelais kontrollieren 8-17
Elektrische Kraftstoffpumpe kontrollieren 8-17

Startsystem 8-18
Sicherungen kontrollieren 8-19
Starterrelais kontrollieren 8-19

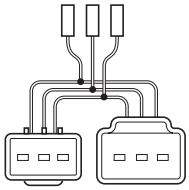
Startermotor 8-20
Startermotor-Antriebsritzel ausbauen 8-22
Startermotor-Antriebsritzel kontrollieren 8-22
Anker kontrollieren 8-22
Bürsten kontrollieren 8-23
Einrückrelais kontrollieren 8-23
Startermotorfunktion kontrollieren 8-23

Ladesystem 8-24
Spulenkranz kontrollieren 8-25
Gleichrichter-Regler kontrollieren 8-25

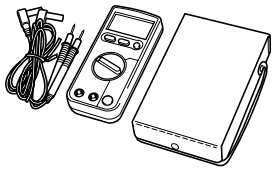
Spezialwerkzeuge zur Wartung



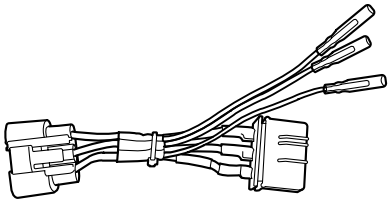
Zündfunkenstrecke
90890-06754



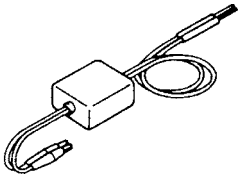
Prüfkabelbaum (3 Pole)
90890-06793



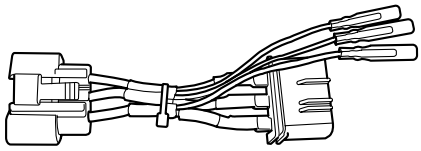
Digitales Ohmmeter
90890-03174



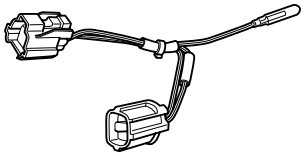
Prüfkabelbaum (3 Pole)
90890-06847



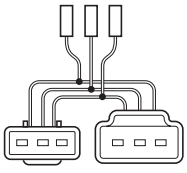
Meßadapter für Spitzenspannung B
90890-03172



Prüfkabelbaum (3 Pole)
90890-06846



Prüfkabelbaum (2 Pole)
90890-06792



Prüfkabelbaum (3 Pole)
90890-06791

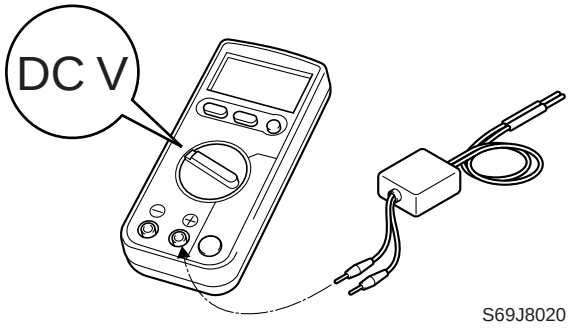
Elektrische Bauteile kontrollieren

Spitzenspannung messen

HINWEIS:

Vor der Störungssuche im Bereich der Spitzenspannung kontrollieren, ob alle elektrischen Anschlüsse fest verbunden sowie frei von Korrosion sind und ob die Batterie vollständig auf 12 V geladen ist.

Der Zustand des Zündsystems kann durch Messen der Spitzenspannung bestimmt werden. Die Anlaßdrehzahl wird von vielen Faktoren beeinflußt, wie zum Beispiel abgenutzte oder schwache Zündkerzen oder eine schwache Batterie. Ist einer dieser Faktoren vorhanden, fällt die Spitzenspannung unterhalb des vorgeschriebenen Wertes. Zudem funktioniert der Motor nicht richtig, falls sich die Spitzenspannung unterhalb des vorgeschriebenen Wertes befindet.



S69J8020

⚠ WARNUNG

Bei der Kontrolle der Spitzenspannung die Kabelanschlüsse des digitalen Ohmmeters nicht berühren.

HINWEIS:

- Den Meßadapter für Spitzenspannung in Verbindung mit dem digitalen Ohmmeter verwenden.
- Beim Messen der Spitzenspannung den Wahlschalter des digitalen Ohmmeters auf **Gleichstrom-Spannung** stellen.
- Den Pluspol des Meßadapters für Spitzenspannung mit dem Pluspol des digitalen Ohmmeters verbinden.

Niedrigen Widerstand messen

Wenn mit dem digitalen Ohmmeter Widerstände unter 10 Ω gemessen werden, kann aufgrund des internen Widerstands des Meßgeräts kein korrekter Meßwert erhalten werden. Um den korrekten Wert zu erhalten, muß der interne Widerstand vom anzeigten Meßwert abgezogen werden.

HINWEIS:

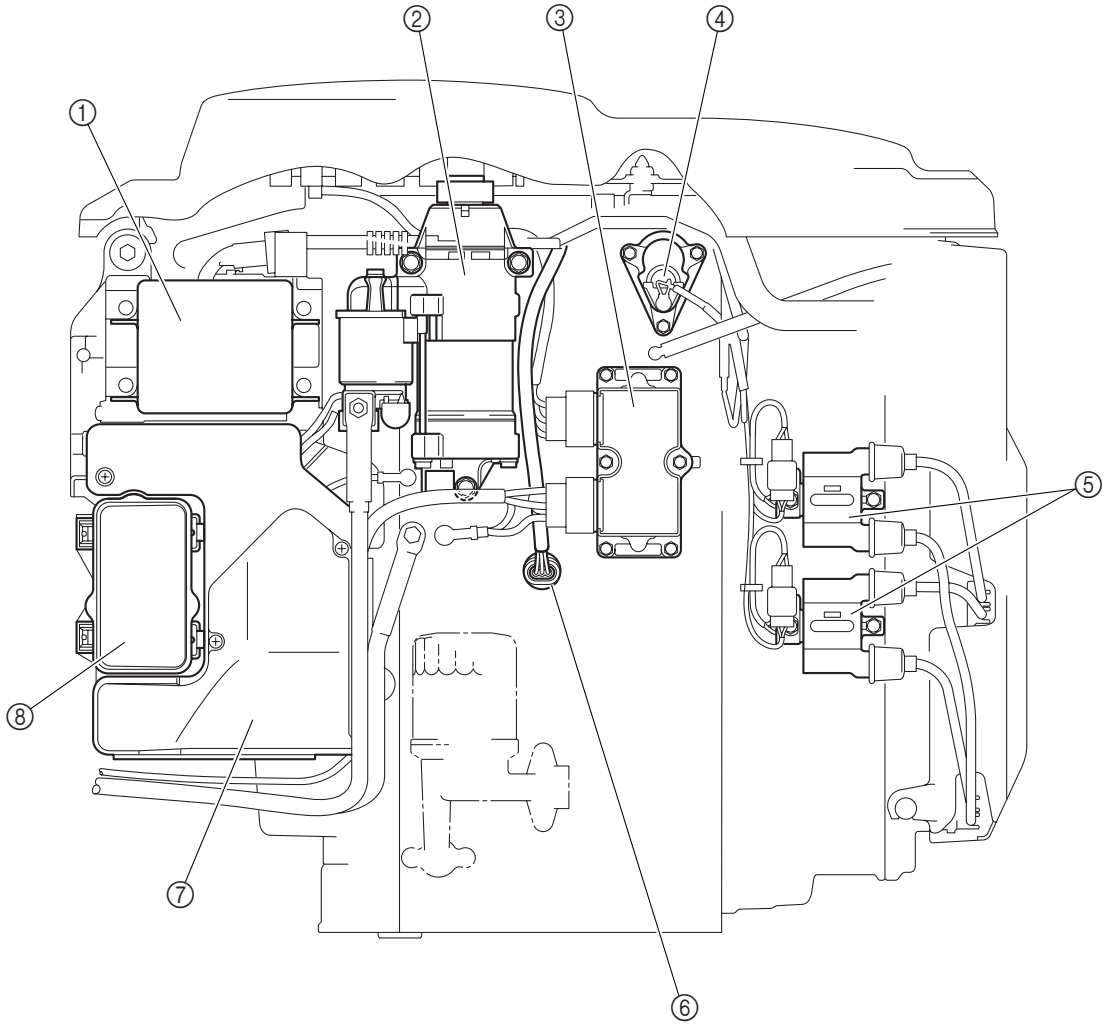
Der interne Widerstand des digitalen Ohmmeters kann, wenn beide Prüfspitzen verbunden sind, abgelesen werden.

Korrekter Wert =
angezeigter Meßwert – interner Widerstand

8

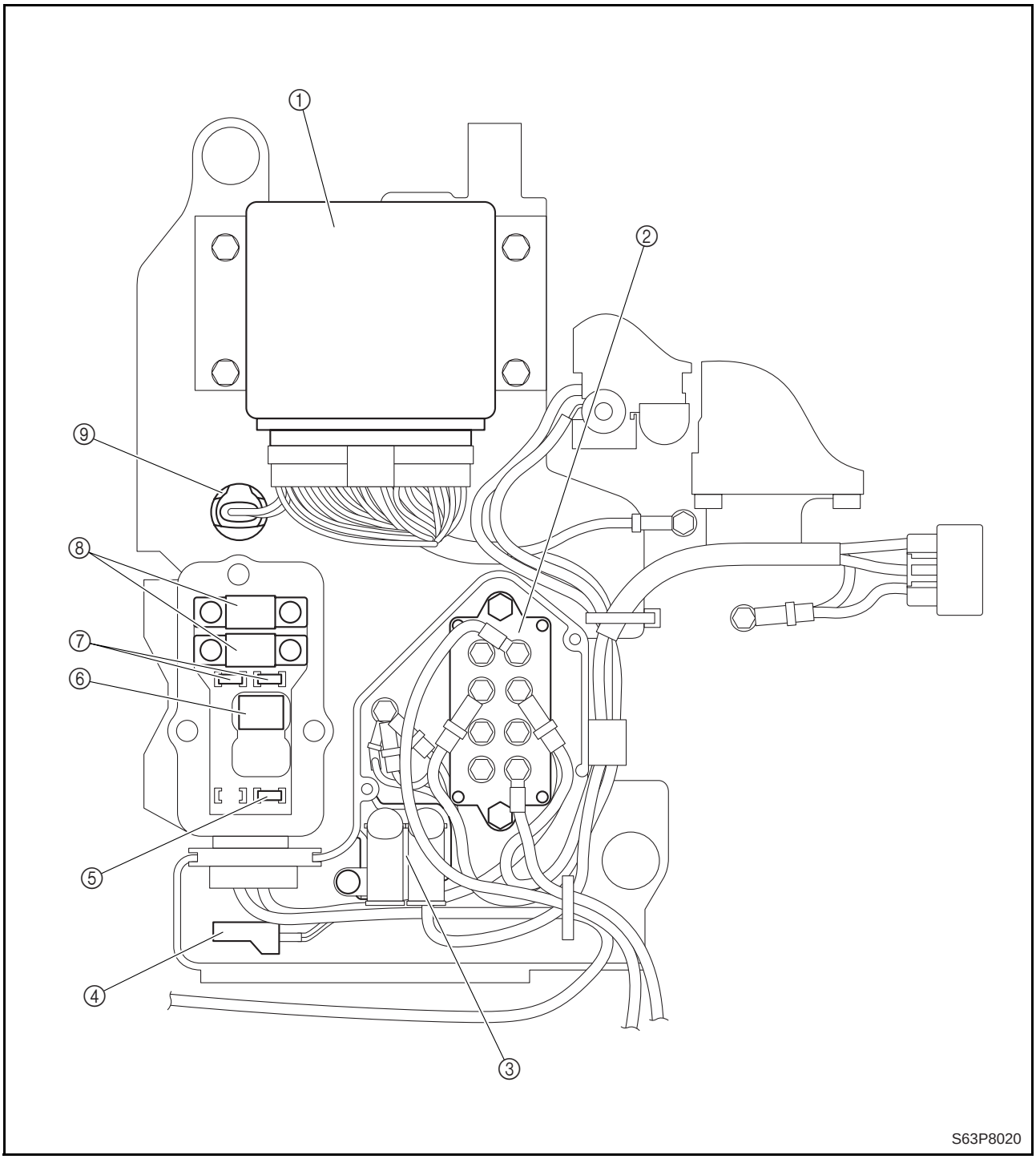
Elektrische Bauteile

Backbordansicht



① ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
② Startermotor
③ Gleichrichter-Regler
④ Thermoschalter
⑤ Zündspule
⑥ Öldrucksensor
⑦ Verteilerbox
⑧ Sicherungshalter

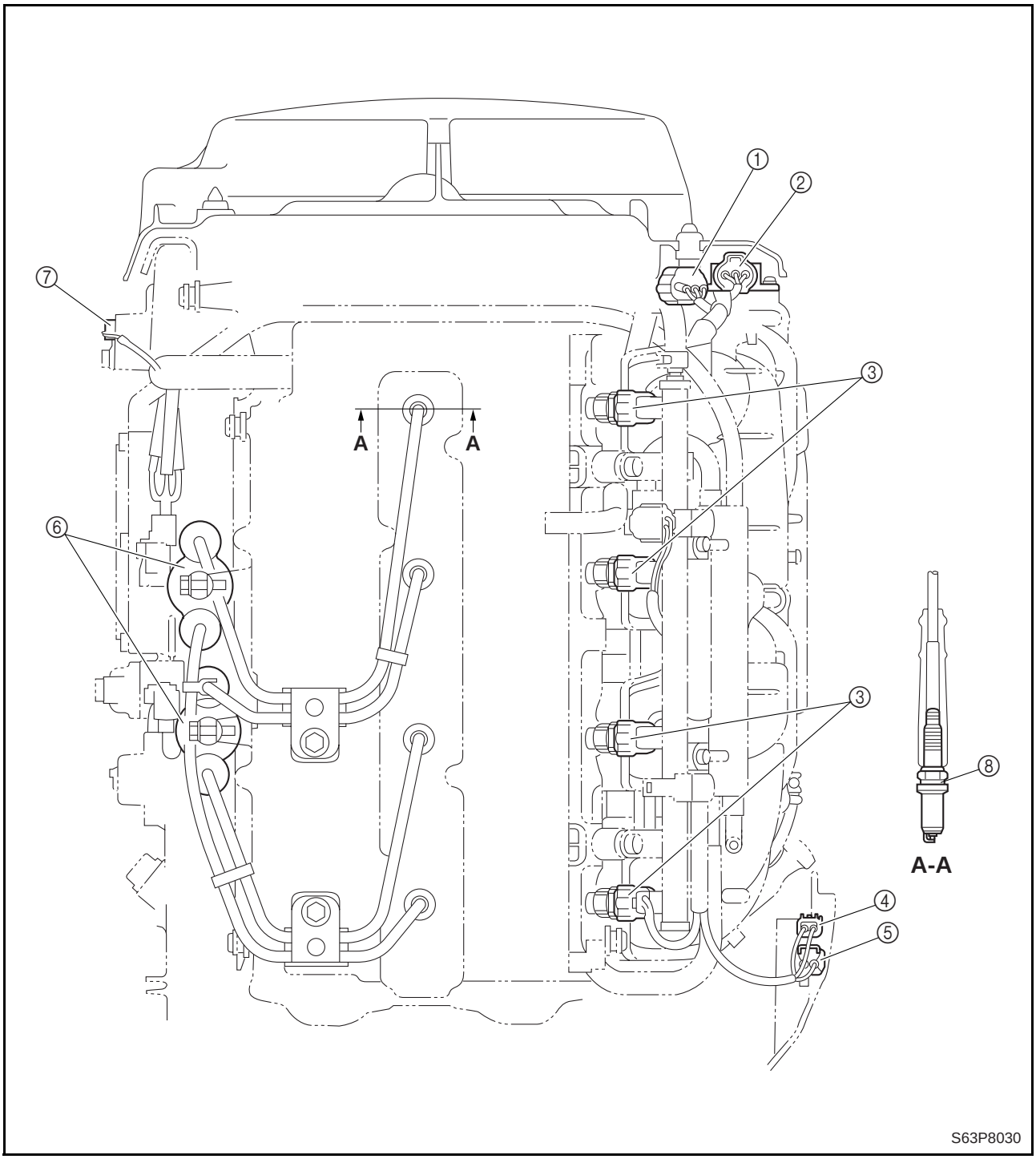
Verteilerbox



① ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
② PTT-Relais
③ Starterrelais
④ Diode
⑤ Sicherung (30 A)
⑥ Hauptrelais
⑦ Sicherung (20 A)
⑧ Sicherung (50 A)
⑨ Ansaugluft-Temperatursensor

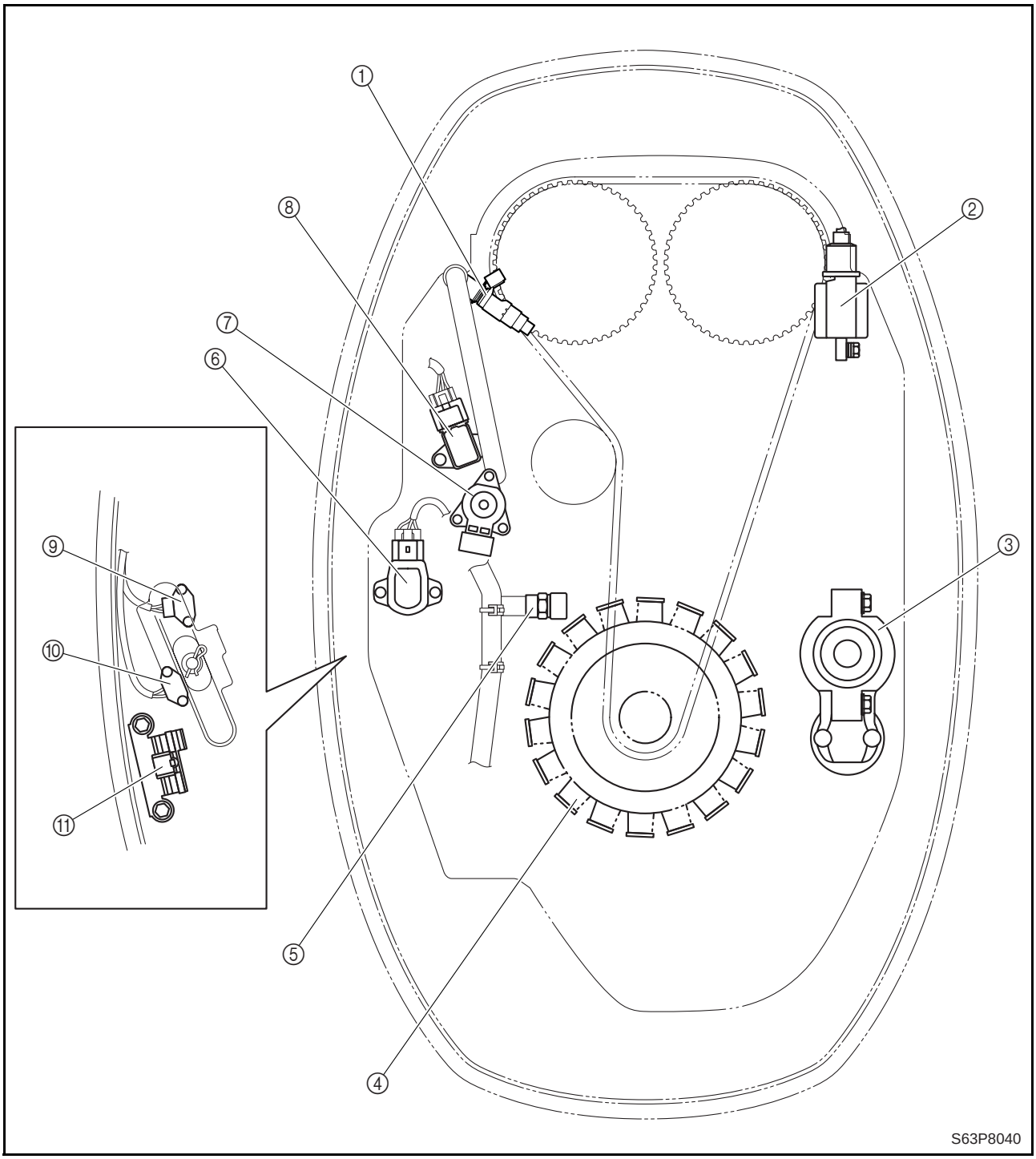
8

Heckansicht



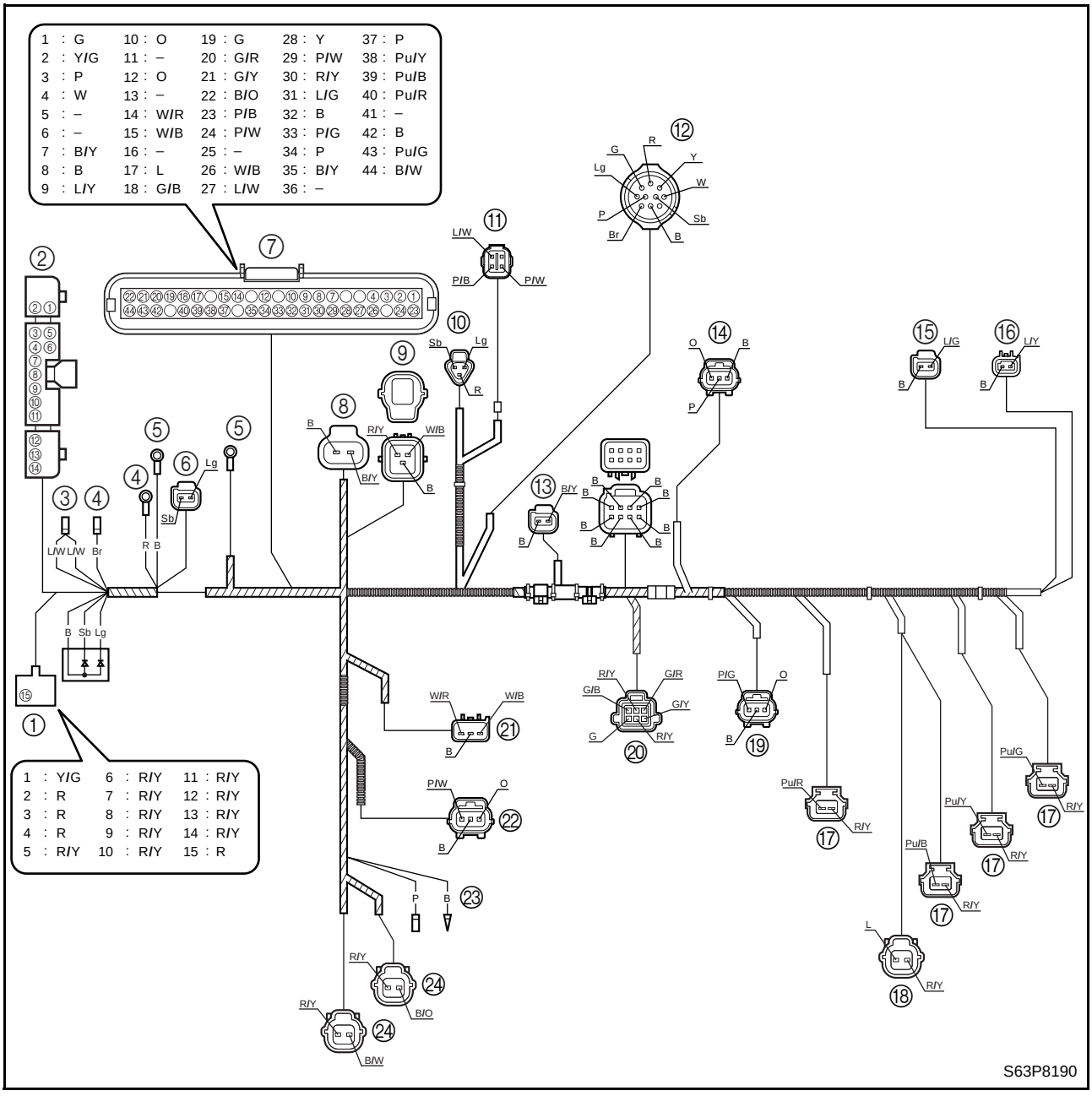
① Ansaugluftdrucksensor
② Drosselklappensensor
③ Kraftstoff-Einspritzdüse
④ Schaltunterbrechungsschalter
⑤ Neutralschalter
⑥ Zündspule
⑦ Thermoschalter
⑧ Zündkerze

Draufsicht



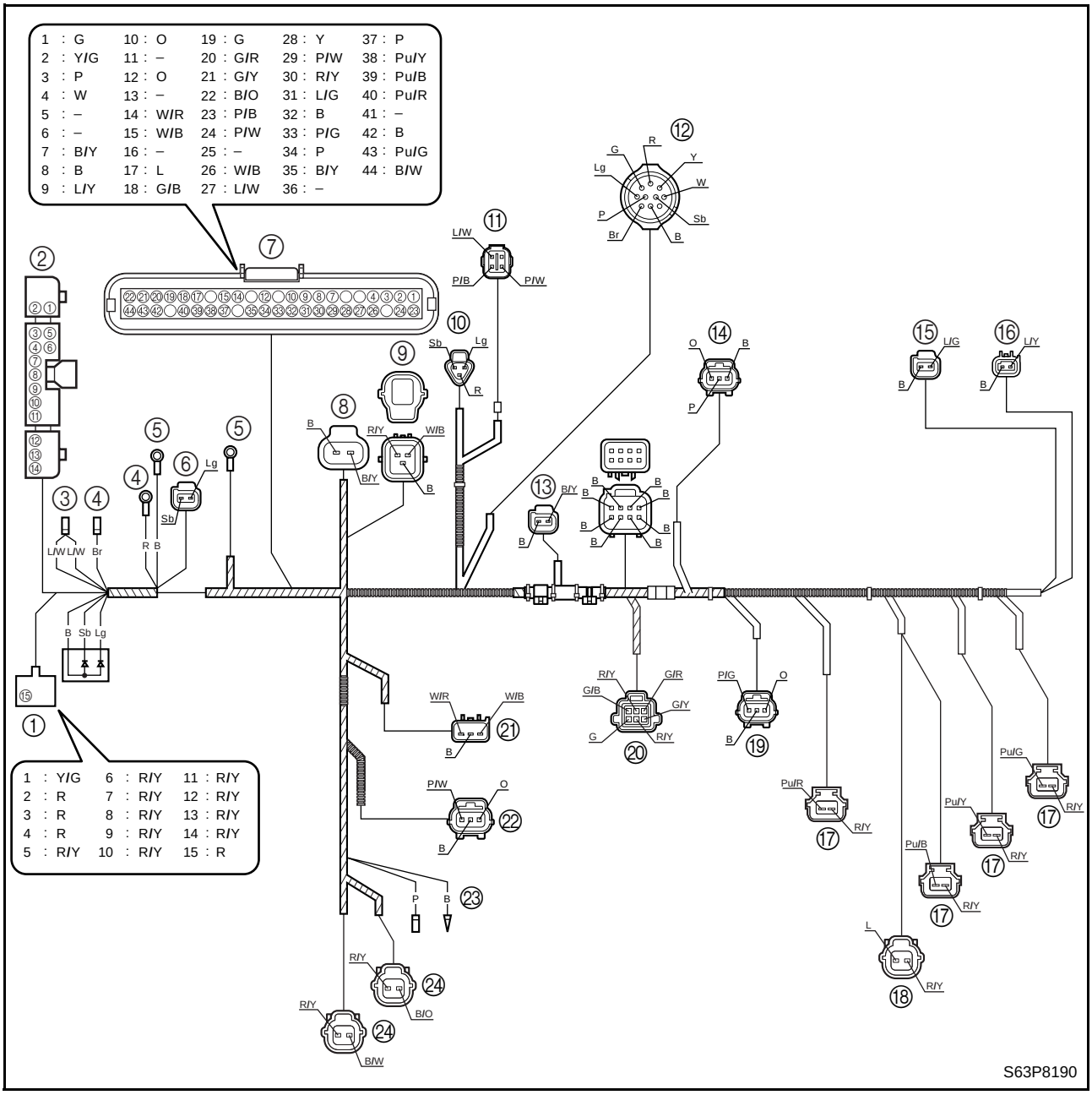
① Kraftstoff-Einspritzdüse
② Zündspule
③ Startermotor
④ Spulenkranz
⑤ Motortemperatursensor
⑥ Drosselklappensensor
⑦ Leerlaufdrehzahlregler
⑧ Ansaugluftdrucksensor
⑨ Schaltunterbrechungsschalter
⑩ Neutralschalter
⑪ PTT-Schalter

Kabelbaum



Anschlußstelle:

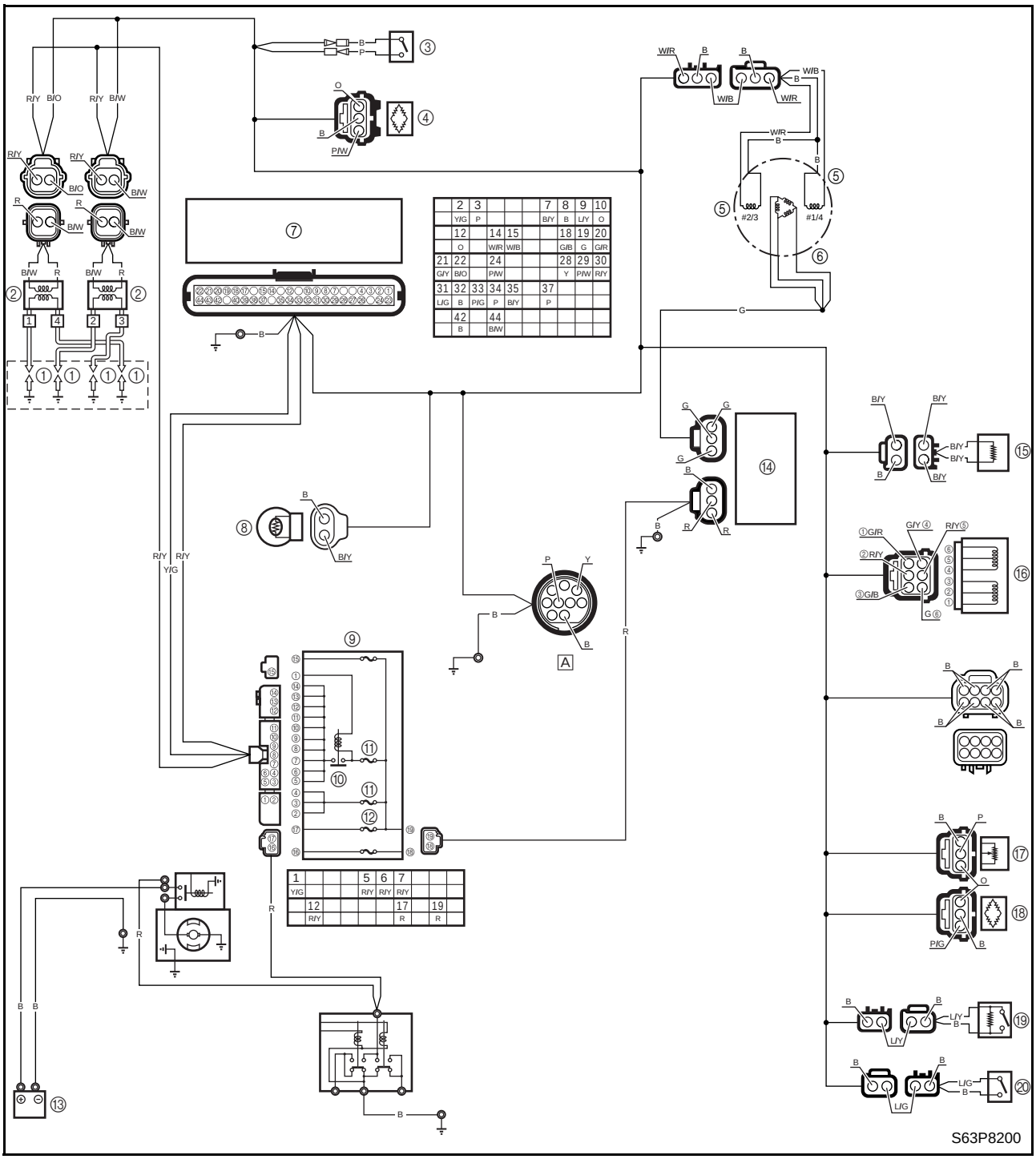
① Sicherungshalter
② Sicherungshalter
③ Diagnoseblinkleuchte
④ Starterrelais
⑤ Masse
⑥ PTT-Relais
⑦ ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
⑧ Ansaugluft-Temperatursensor
⑨ Diagnose-PC
⑩ PTT-Schalter
⑪ Warnanzeige
⑫ Fernbedienung
⑬ Motortemperatursensor
⑭ Drosselklappensensor
⑮ Neutralschalter
⑯ Schaltunterbrechungsschalter
⑰ Kraftstoff-Einspritzdüse
⑱ Elektrische Kraftstoffpumpe
⑲ Ansaugluftdrucksensor
⑳ Leerlaufdrehzahlregler
㉑ Impulsspule
㉒ Öldrucksensor
㉓ Thermoschalter
㉔ Zündspule



B	: Schwarz	B/Y	: Schwarz/Gelb	R/Y	: Rot/Gelb
Br	: Braun	G/B	: Grün/Schwarz	W/B	: Weiß/Schwarz
G	: Grün	G/R	: Grün/Rot	W/R	: Weiß/Rot
Gy	: Grau	G/Y	: Grün/Gelb	Y/G	: Gelb/Grün
L	: Blau	L/G	: Blau/Grün		
Lg	: Hellgrün	L/W	: Blau/Weiß		
O	: Orange	L/Y	: Blau/Gelb		
P	: Rosa	P/B	: Rosa/Schwarz		
R	: Rot	P/G	: Rosa/Grün		
Sb	: Himmelblau	P/W	: Rosa/Weiß		
W	: Weiß	Pu/B	: Violett/Schwarz		
Y	: Gelb	Pu/G	: Violett/Grün		
B/O	: Schwarz/Orange	Pu/R	: Violett/Rot		
B/W	: Schwarz/Weiß	Pu/Y	: Violett/Gelb		

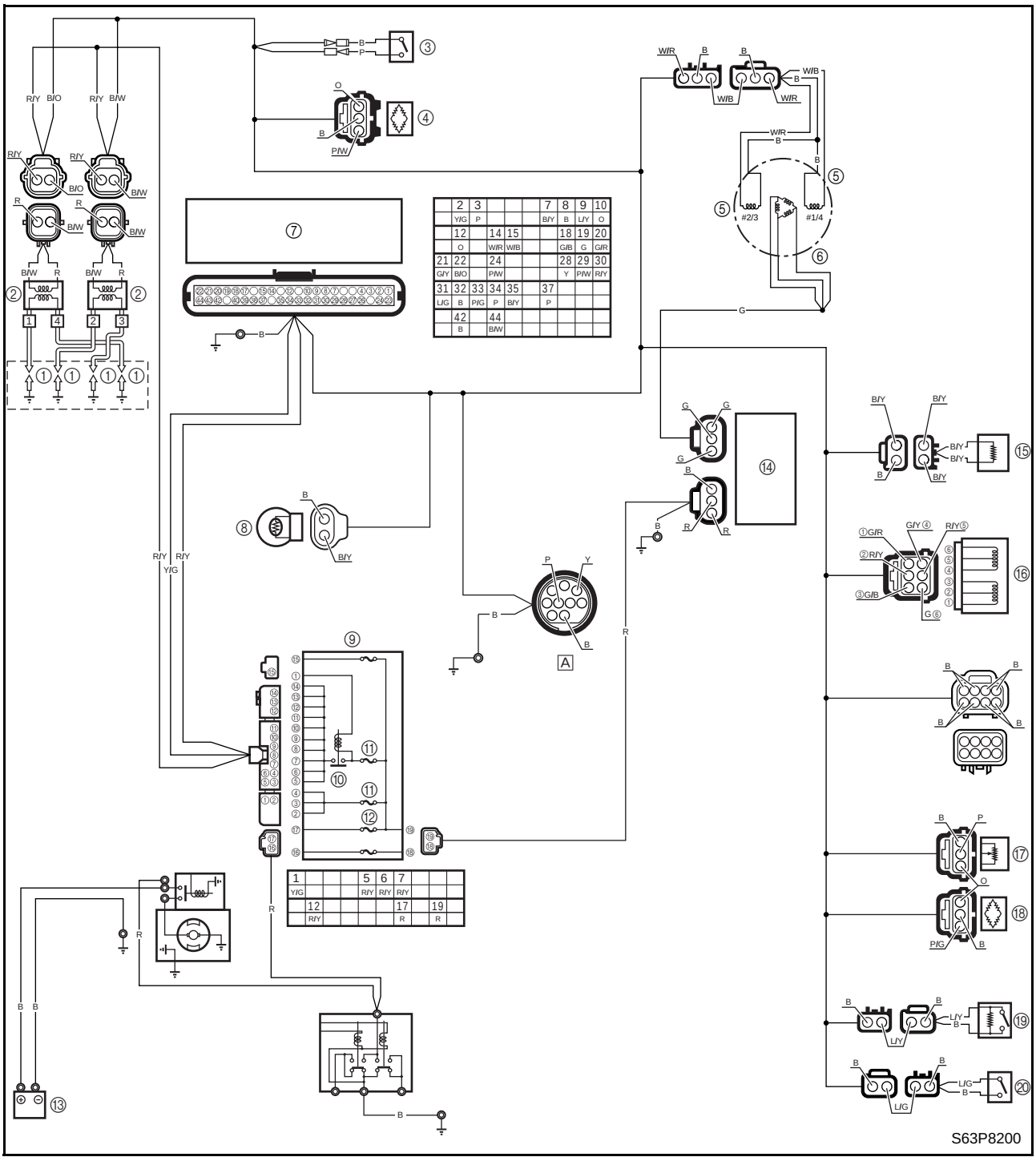
8

Zündung und Zündkontrollsystem



① Zündkerze
② Zündspule
③ Thermoschalter
④ Öldrucksensor
⑤ Impulsspule
⑥ Spulenkranz
⑦ ECM
(Elektronische Kontrolleinheit)
⑧ Ansaugluft-Temperatursensor
⑨ Sicherungshalter
⑩ Hauptrelais
⑪ Sicherung (20 A)
⑫ Sicherung (50 A)
⑬ Batterie
⑭ Gleichrichter-Regler
⑮ Motortemperatursensor
⑯ Leerlaufdrehzahlregler
⑰ Drosselklappensensor
⑱ Ansaugluftdrucksensor
⑲ Schaltunterbrechungsschalter
⑳ Neutralschalter

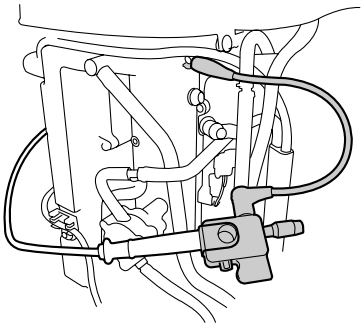
Ⓐ Zum Fernschaltkasten/Schalttafel



B	: Schwarz	G/Y	: Grün/Gelb
G	: Grün	L/G	: Blau/Grün
O	: Orange	L/Y	: Blau/Gelb
P	: Rosa	P/G	: Rosa/Grün
R	: Rot	P/W	: Rosa/Weiß
Y	: Gelb	R/Y	: Rot/Gelb
B/O	: Schwarz/Orange	W/B	: Weiß/Schwarz
B/W	: Schwarz/Weiß	W/R	: Weiß/Rot
B/Y	: Schwarz/Gelb	Y/G	: Gelb/Grün
G/B	: Grün/Schwarz		
G/R	: Grün/Rot		

Zündfunkenstrecke kontrollieren

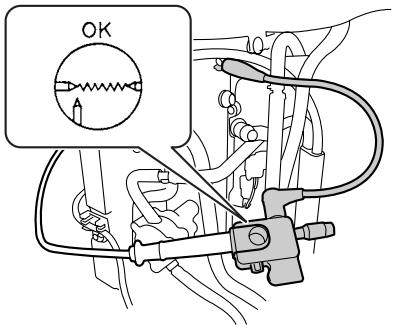
1. Die Zündkerzenkabelabdeckung ausbauen.
2. Die Zündkerzenstecker von den Zündkerzen abziehen.
3. Einen Zündkerzenstecker am Wartungswerkzeug anschließen.



S63P8070

Zündfunkenstrecke: 90890-06754

4. Den Motor anlassen und den Funken im Fenster des Zündfunkenstreckentesters kontrollieren. Falls der Funke schwach ist, das Zündsystem kontrollieren.



S63P8090

⚠ WARNUNG

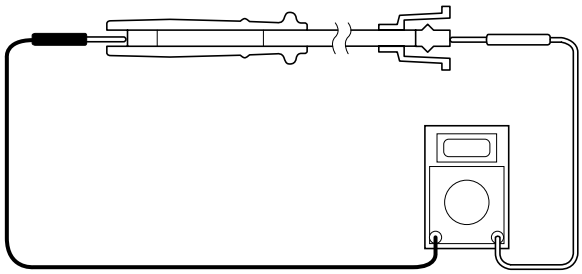
- **Die Anschlüsse des Zündfunkenstreckentesters unter keinen Umständen berühren.**
- **Keine Funken aus den ausgebauten Zündkerzensteckern entweichen lassen.**
- **Entzündliche Gase oder Flüssigkeiten fernhalten, da bei diesem Test Funken entstehen können.**

HINWEIS:

Die Zündfunkenstrecke kann ebenfalls im Ruhezustand kontrolliert werden. (Siehe dazu “Stationary test (Test im Ruhezustand)” im Selva - Diagnosesystem.)

Zündkerzenkabel kontrollieren

1. Die Zündkerzenkabel von den Zündkerzen abziehen.
2. Die Zündkerzenkabel von der Zündspule abziehen.
3. Den Widerstand des Zündkerzenkabels messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

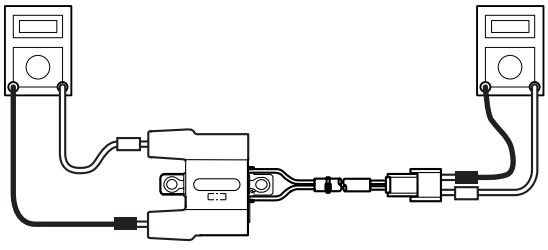


S60C8100

Widerstand des Zündkerzenkabels:
#1: 4,6–10,9 kΩ
#2: 3,3–8,0 kΩ
#3: 3,8–9,3 kΩ
#4: 4,2–10,0 kΩ

Zündspulen kontrollieren

1. Die Zündkerzenkabel von der Zündspule abziehen.
2. Den Zündspulenstecker abziehen.
3. Den Widerstand der Zündspule messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

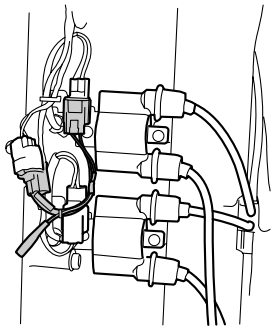


S63P8100

Zündspulenwiderstand:
Primärspule:
Rot (R) – Schwarz/Weiß (B/W)
1,53–2,07 Ω bei 20 °C (68 °F)
Sekundärspule:
12,50–16,91 kΩ bei 20 °C (68 °F)

ECM (Elektronische Kontrolleinheit) kontrollieren

1. Den Zündspulenstecker abziehen.
2. Den Prüfkabelbaum (2 Pole) an die Zündspule anschließen.
3. Die Spitzenspannung der ECM (Elektronische Kontrolleinheit) messen. Falls unterhalb der Herstellerangaben, die Spitzenspannung der Impulsspule messen. Falls die Spitzenspannung der Impulsspule oberhalb der Herstellerangaben liegt, die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) ersetzen.



S63P8110

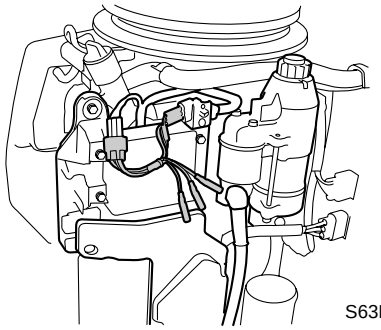
Digitales Ohmmeter: 90890-03174
Meßadapter für Spitzenspannung B: 90890-03172
Prüfkabelbaum (2 Pole): 90890-06792

Spitzenspannung der ECM (Elektronische Kontrolleinheit):
Schwarz/Orange (B/O) – Masse
Schwarz/Weiß (B/W) – Masse

U/min	Belastet		
	Beim Anlassen	1.500	3.500
V GS	260	260	270

Impulsspule kontrollieren

1. Die Schwungradmagnetabdeckung abnehmen und den Impulsspulenstecker abziehen.
2. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an die Impulsspule anschließen.
3. Die Spitzenspannungsleistung der Impulsspule messen. Die Statorspule ersetzen, falls diese unterhalb von Herstellerangaben liegt.



S63P8120

Digitales Ohmmeter: 90890-03174
Meßadapter für Spitzenspannung B: 90890-03172
Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06791

Spitzenspannung der Impulsspule:
Weiß/Rot (W/R) – Schwarz (B)
Weiß/Schwarz (W/B) – Schwarz (B)

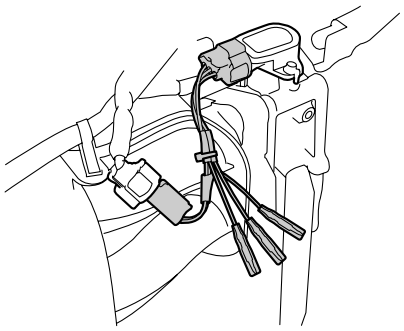
U/min	Unbelastet	Belastet		
	Beim Anlassen		1.500	3.500
V GS	3,5	3,6	23,9	49,7

Impulsspulenwiderstand (Bezugswert):
459–561 Ω

8

Drosselklappensensor kontrollieren

1. Die Abdeckung des Schwungradmagneten abnehmen.
2. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Drosselklappensensor anschließen.
3. Den Motor-Startschalter auf “ON” stellen.
4. Die Drosselklappensensor-Eingangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Kabelbaumanschluß kontrollieren oder die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) ersetzen.
5. Die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Drosselklappensensor einstellen.



S63P8130

HINWEIS:

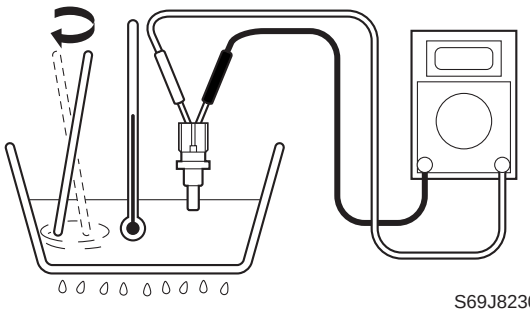
Zur Messung der Ausgangsspannung das Meßgerät-Pluskabel an das rosa Kabel des Prüfkabelbaums und das Meßgerät-Minuskabel an das orangene Kabel des Prüfkabelbaums anschließen.

Digitales Ohmmeter: 90890-03174
Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06793

Drosselklappensensor-Eingangsspannung:
Orange (O) – Schwarz (B)
5 V
Drosselklappensensor-Ausgangsspannung:
Rosa (P) – Schwarz (B)
0,70 ± 0,02 V

Ansaugluft-Temperatursensor kontrollieren

1. Den Ansaugluft-Temperatursensor in einen mit Wasser gefüllten Behälter tauchen und das Wasser langsam erhitzen.



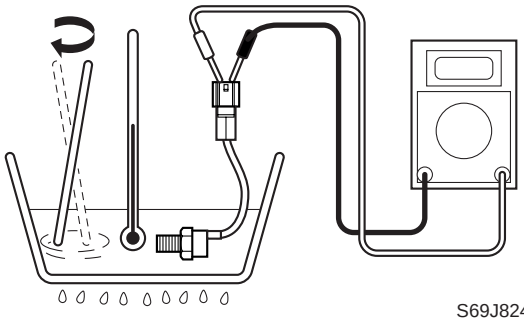
S69J8230

2. Den Widerstand des Ansaugluft-Temperatursensors messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

Widerstand des Ansaugluft-Temperatursensors:
bei 20 °C (68 °F): 2,20–2,70 kΩ

Motortemperatursensor kontrollieren

1. Den Motortemperatursensor in einen mit Wasser gefüllten Behälter tauchen und das Wasser langsam erhitzen.



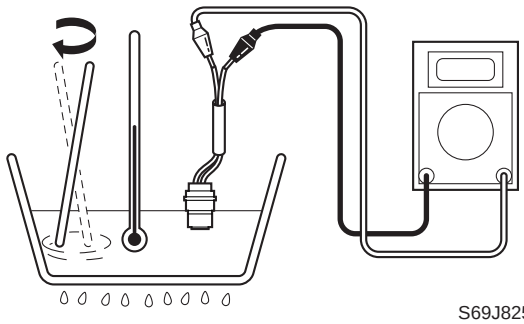
S69J8240

2. Den Widerstand des Motortemperatursensors messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

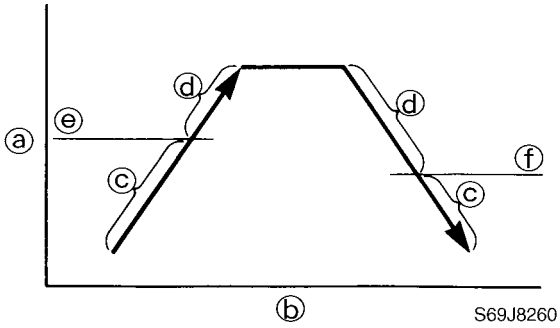
Widerstand des Motortemperatursensors:
Schwarz/Gelb (B/Y) – Schwarz/Gelb (B/Y)
bei 20 °C (68 °F): 54,2–69,0 kΩ
bei 100 °C (212 °F): 3,12–3,48 kΩ

Thermoschalter kontrollieren

1. Die Thermoschalter in einen mit Wasser gefüllten Behälter tauchen und das Wasser langsam erhitzen.


S69J8250

2. Den Schalter bei den angegebenen Temperaturen auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



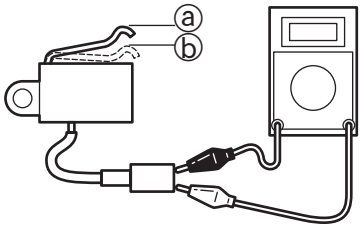
S69J8260

ⓐ Temperatur
ⓑ Zeit
ⓒ Kein Durchgang
ⓓ Durchgang

Temperatur für Thermoschalter-Durchgang:
Rosa (P) – Schwarz (B)
ⓔ: 84–90 °C (183–194 °F)
ⓕ: 68–82 °C (154–180 °F)

Schaltunterbrechungsschalter kontrollieren

1. Den Schaltunterbrechungsschalter auf Durchgang kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.

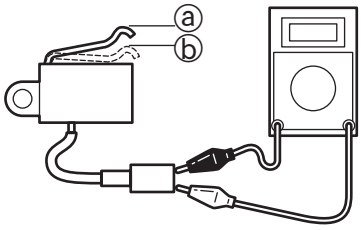


S69J8270

Schalterstellung	Kabelfarbe	
	Blau/Gelb (L/Y)	Schwarz (B)
Frei ⓐ		
Gedrückt ⓑ	○	○

Neutralschalter kontrollieren

1. Den Neutralschalter auf Durchgang kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.

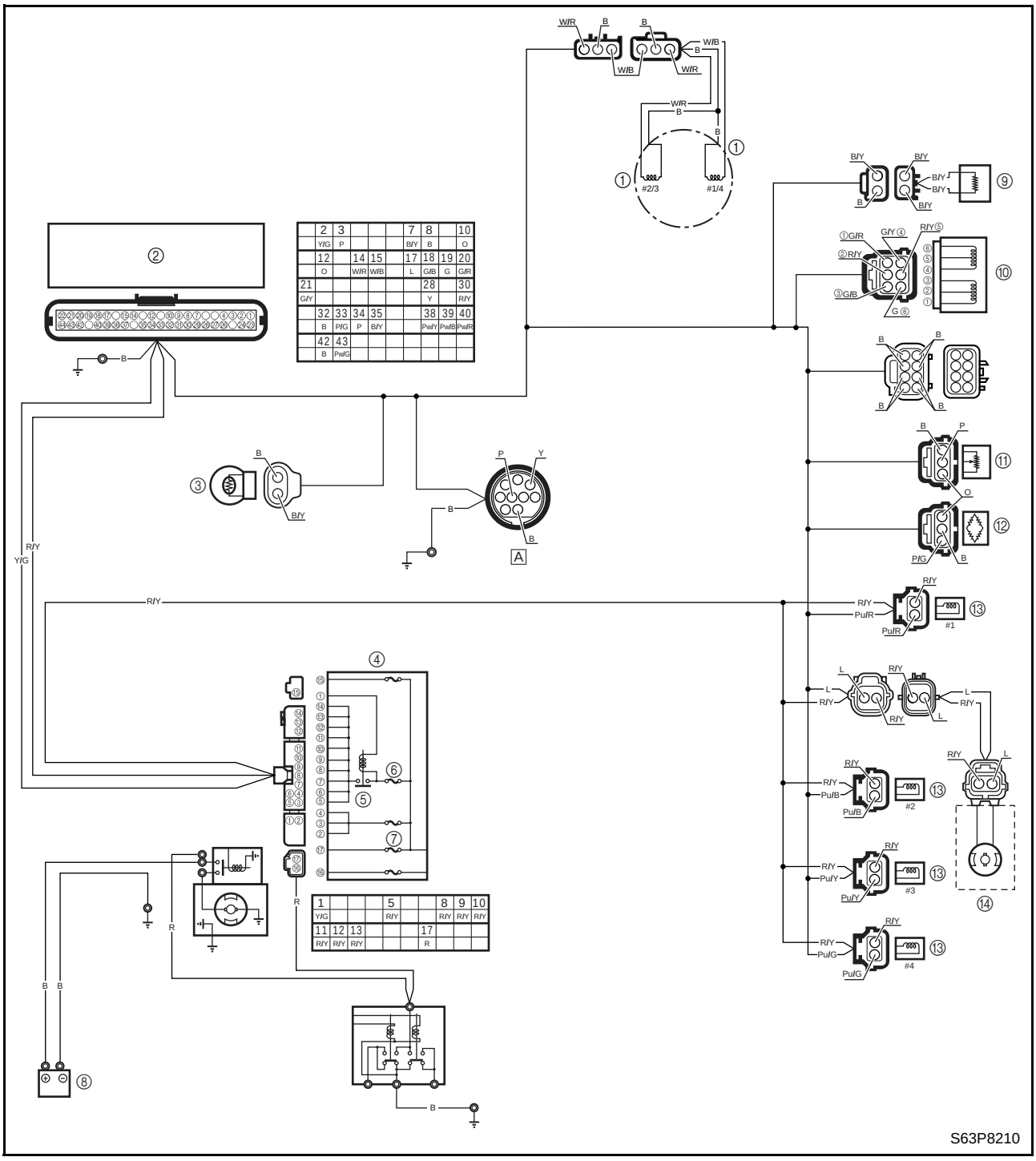


S69J8270

Schalterstellung	Kabelfarbe	
	Blau/Grün (L/G)	Schwarz (B)
Frei ⓐ		
Gedrückt ⓑ	○	○

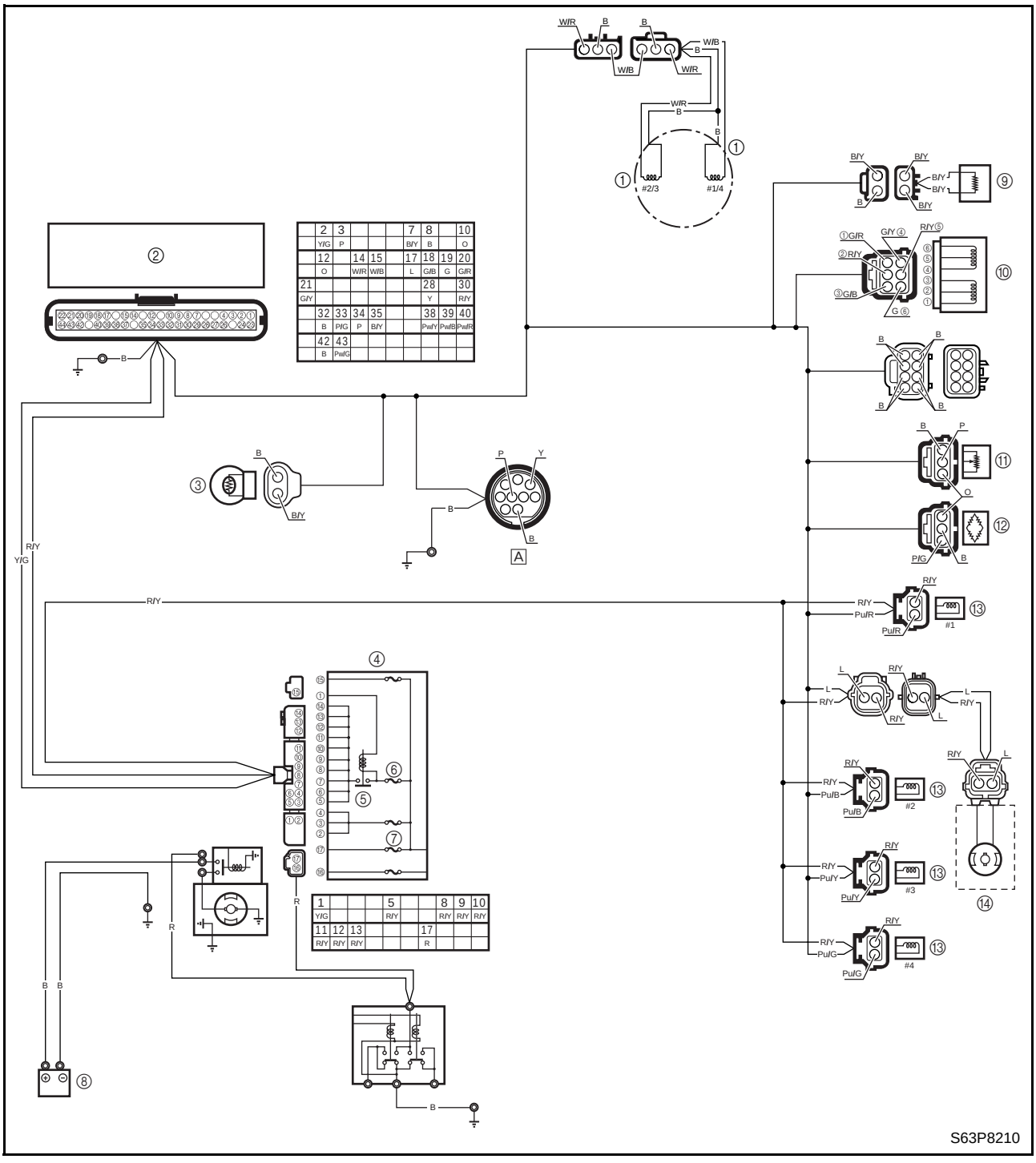
8

Kraftstoff-Zuteilungssystem



① Impulsspule
② ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
③ Ansaugluft-Temperatursensor
④ Sicherungshalter
⑤ Hauptrelais
⑥ Sicherung (20 A)
⑦ Sicherung (50 A)
⑧ Batterie
⑨ Motortemperatursensor
⑩ Leerlaufdrehzahlregler
⑪ Drosselklappensensor
⑫ Ansaugluftdrucksensor
⑬ Kraftstoff-Einspritzdüse
⑭ Elektrische Kraftstoffpumpe

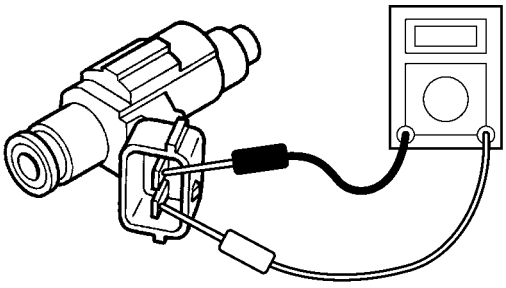
Ⓐ Zum Fernschaltkasten/Schalttafel



B : Schwarz
G : Grün
L : Blau
O : Orange
P : Rosa
R : Rot
Y : Gelb
B/Y : Schwarz/Gelb
G/B : Grün/Schwarz
G/R : Grün/Rot
G/Y : Grün/Gelb
P/G : Rosa/Grün
Pu/B : Violett/Schwarz
Pu/G : Violett/Grün
Pu/R : Violett/Rot
Pu/Y : Violett/Gelb
R/Y : Rot/Gelb
W/B : Weiß/Schwarz
W/R : Weiß/Rot
Y/G : Gelb/Grün

Einspritzdüsen kontrollieren

1. Den Widerstand der Kraftstoff-Einspritzdüsen messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.



S69J4150

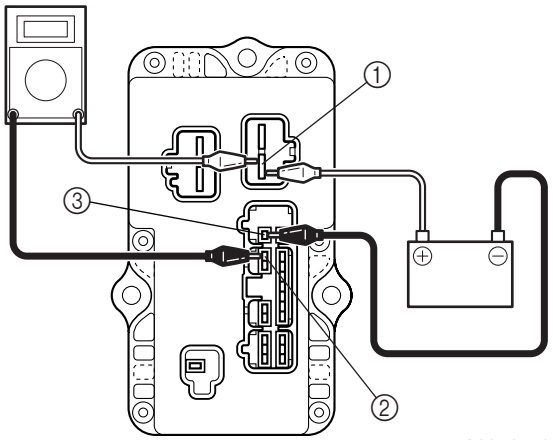
Digitales Ohmmeter: 90890-03174

Widerstand der Kraftstoff-Einspritzdüsen (Bezugswert):
14,0–15,0 Ω bei 20 °C (68 °F)

HINWEIS:
Die Funktion der Kraftstoff-Einspritzdüse im Ruhezustand kontrollieren. (Siehe dazu "Stationary test (Test im Ruhezustand)" im Selva-Diagnosesystem.)

Hauptrelais kontrollieren

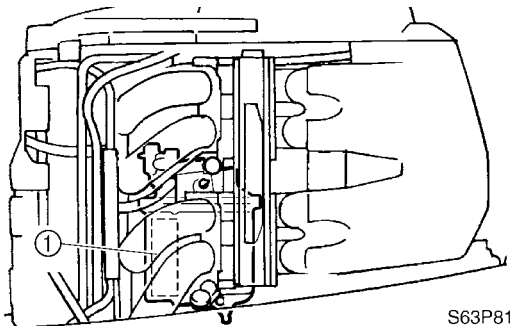
1. Die Sicherungshalterabdeckung und dann den Sicherungshalter ausbauen.
2. Die Kabel des digitalen Ohmmeters an die Pole ① und ② des Hauptrelais anschließen.
3. Den Batterie-Pluspol mit dem Hauptrelaispol ① verbinden.
4. Den Batterie-Minuspol mit dem Hauptrelaispol ③ verbinden.
5. Auf Durchgang zwischen den Hauptrelaispolen kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.
6. Sicherstellen, daß nach dem Abklemmen der Batterie zwischen den Relaispolen ① und ③ kein Durchgang vorhanden ist. Falls Durchgang, ersetzen.



S60V8450

Elektrische Kraftstoffpumpe kontrollieren

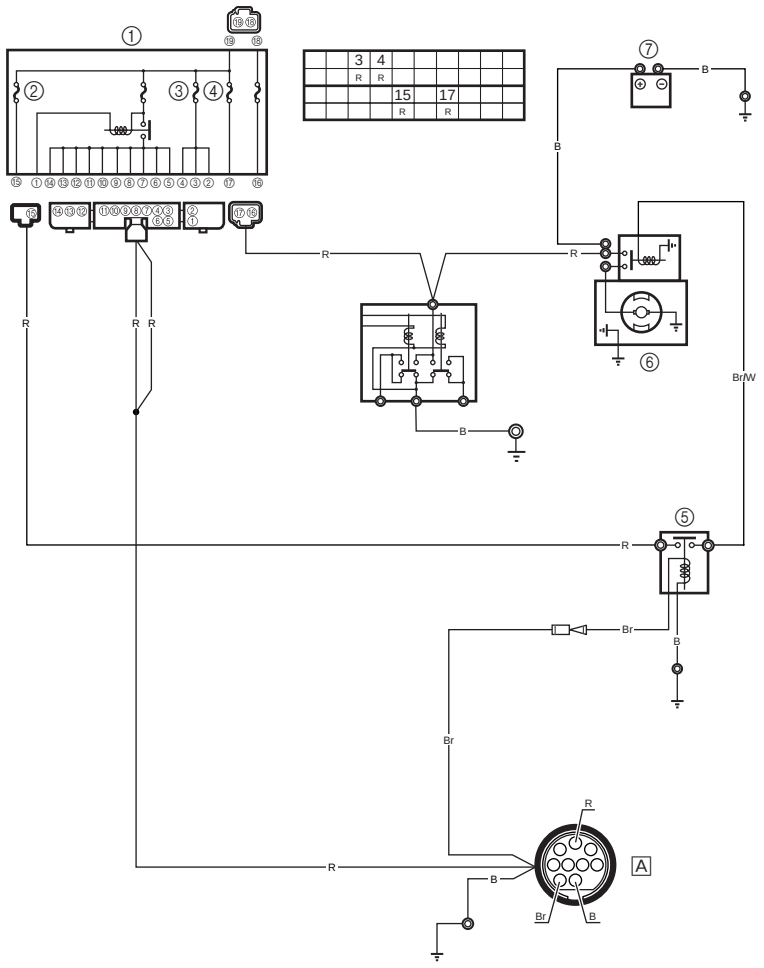
1. Den Motor-Startschalter auf "ON" stellen.
2. Kontrollieren, ob die elektrische Kraftstoffpumpe ① ein Betriebsgeräusch produziert. Falls kein Geräusch, die Kraftstoffanlage kontrollieren.



S63P8150

HINWEIS:
Wenn der Motor-Startschalter auf "ON" gestellt wird, wird die elektrische Kraftstoffpumpe drei Sekunden lang betrieben.

Startsystem



S63P8220

① Sicherungshalter
② Sicherung (30 A)
③ Sicherung (20 A)
④ Sicherung (50 A)
⑤ Starterrelais
⑥ Startermotor
⑦ Batterie

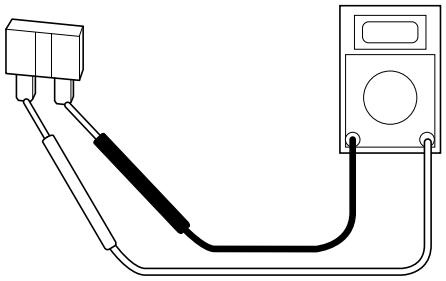
B : Schwarz
Br : Braun
R : Rot
Br/W : Braun/Weiß

A Zum Fernschaltkasten/Schalttafel

8

Sicherungen kontrollieren

1. Die Sicherungen auf Durchgang kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.



S69J8340

Starterrelais kontrollieren

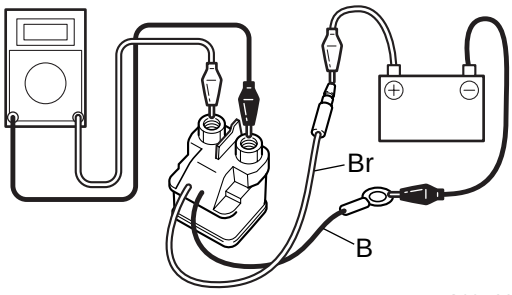
1. Die Kabel des digitalen Ohmmeters an die Pole des Starterrelais anschließen.

2. Das braune Kabel (Br) mit dem Batterie-Pluspol verbinden.

3. Das schwarze Kabel (B) mit dem Batterie-Minuspol verbinden.

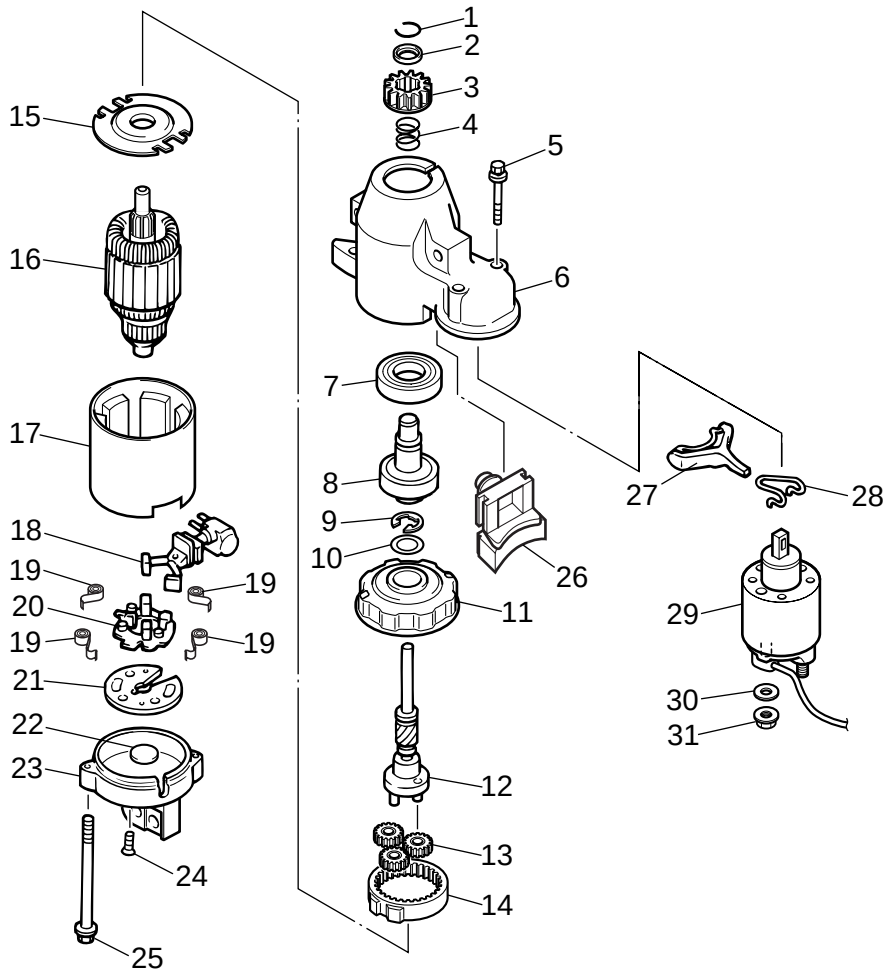
4. Auf Durchgang zwischen den Starterrelaispolen kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.

5. Sicherstellen, daß nach Abklemmen der Batterie vom braunen oder schwarzen Kabel zwischen den Polen des Starterrelais kein Durchgang vorhanden ist. Falls Durchgang, ersetzen.



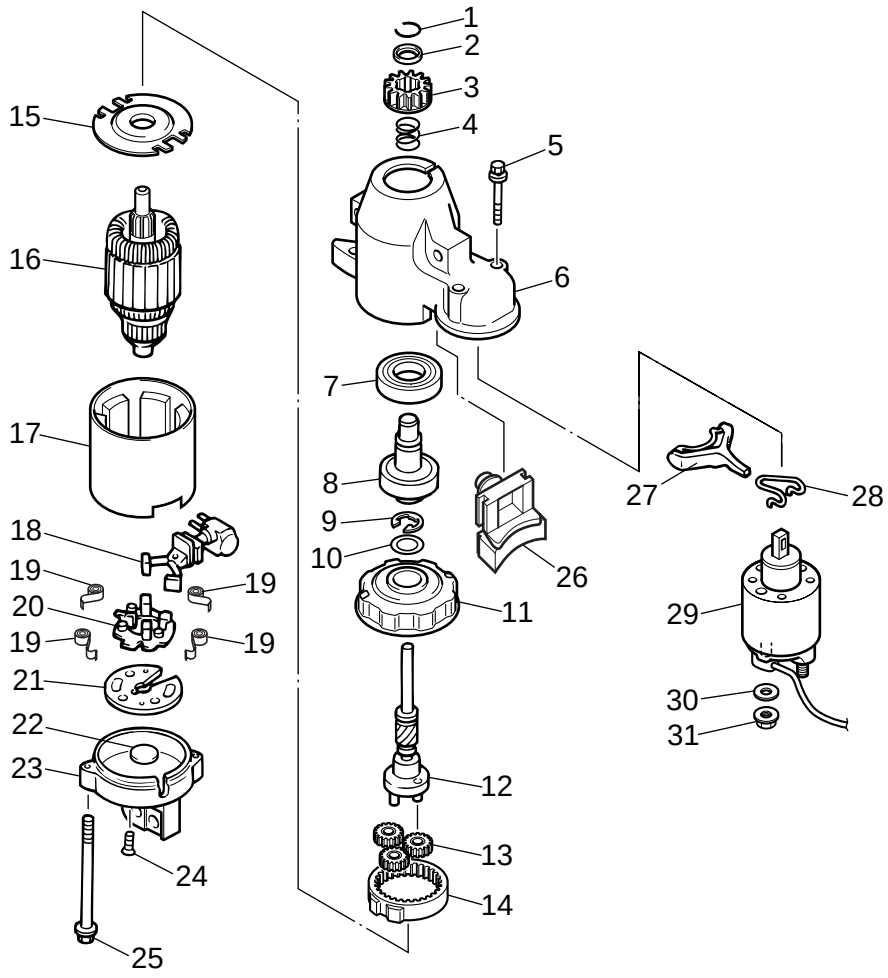
S60V8265

Startermotor



S63P8050

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
1	Sperrgabel	1	
2	Anschlag des Antriebsritzels	1	
3	Startermotor-Antriebsritzel	1	
4	Feder	1	
5	Schraube	2	M6 × 35 mm
6	Gehäuse	1	
7	Lager	1	
8	Kupplungs-Baugruppe	1	
9	Wellen-Sicherungsclip	1	**Nicht wiederverwendbar**
10	Unterlegscheibe	1	
11	Halterung	1	
12	Antriebswelle	1	
13	Planetenradgetriebe	3	
14	Hohlrad	1	
15	Platte	1	
16	Anker	1	
17	Stator	1	

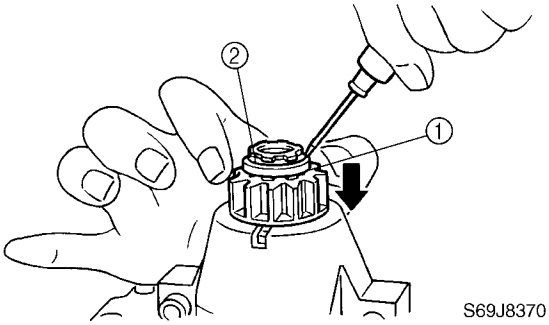


S63P8050

Nr.	Bauteil	Anz.	Bemerkungen
18	Bürste	1	
19	Bürstenfeder	4	
20	Bürstenhalter	1	
21	Platte	1	
22	Unterlegscheibe	1	
23	Halterung	1	
24	Schraube	2	ø4 × 15 mm
25	Schraube	2	M6 × 120 mm
26	Gummidichtung	1	
27	Schalthebel	1	
28	Feder	1	
29	Einrückrelais	1	
30	Unterlegscheibe	1	
31	Mutter	1	

Startermotor-Antriebsritzel ausbauen

1. Den Anschlag ① des Antriebsritzels, wie dargestellt, nach unten schieben und dann die Sperrgabel ② ausbauen.



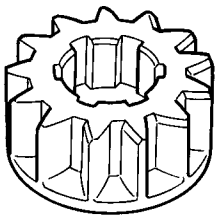
S69J8370

HINWEIS:

Die Sperrgabel mit einem schmalen Schraubenzieher entfernen.

Startermotor-Antriebsritzel kontrollieren

1. Die Zähne des Antriebsritzels auf Risse und Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.


S69J8380

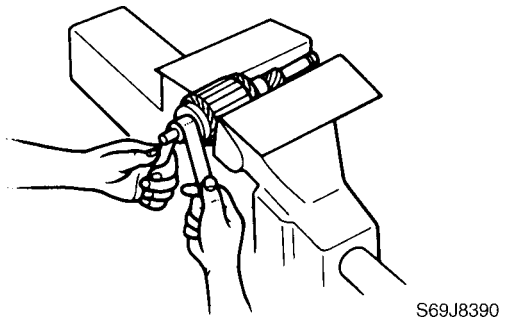
2. Auf einwandfreie Funktion kontrollieren. Falls nötig, ersetzen.

HINWEIS:

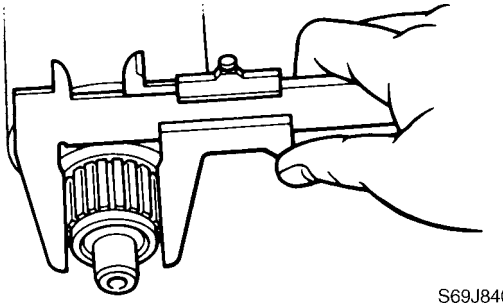
Kontrollieren, ob das Antriebsritzel sich entgegen dem Uhrzeigersinn stockungsfrei drehen läßt und im Uhrzeigersinn gesperrt ist.

Anker kontrollieren

1. Den Kollektor auf Schmutz kontrollieren. Mit einem Schmirgelpapier der Körnung 600 und, falls nötig, mit Druckluft säubern.

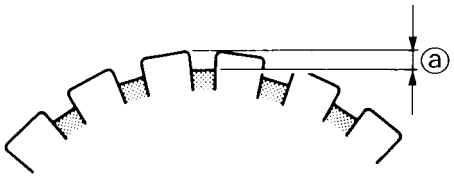

S69J8390

2. Den Kollektordurchmesser messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Anker ersetzen.


S69J8400

Minimaler Kollektordurchmesser:
28,0 mm (1,10 in)

3. Die Unterschneidung ⓐ der Kollektorisolierung messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben den Anker ersetzen.

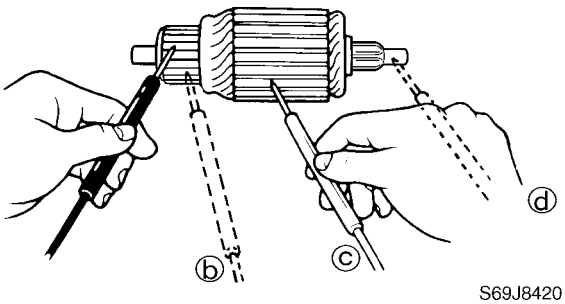


S69J8410

Minimale Unterschneidung ⓐ der Kollektorisolierung:
0,2 mm (0,01 in)

8

4. Den Anker auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

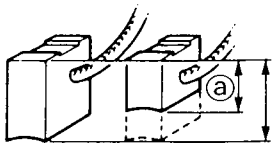


S69J8420

Ankerdurchgang	
Kollektorsegmente ⓑ	Durchgang
Segment – Ankerkern ⓒ	Kein Durchgang
Segment – Ankerwelle ⓓ	Kein Durchgang

Bürsten kontrollieren

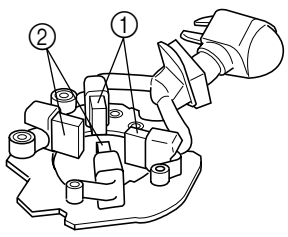
1. Die Bürstenlänge messen. Bei Abweichung von den Herstellerangaben die Bürsten ersetzen.



S69J8430

Minimale Bürstenlänge ⓐ:
9,5 mm (0,37 in)

2. Den Bürstenhalter auf Durchgang kontrollieren. Bei Abweichung von den Herstellerangaben ersetzen.

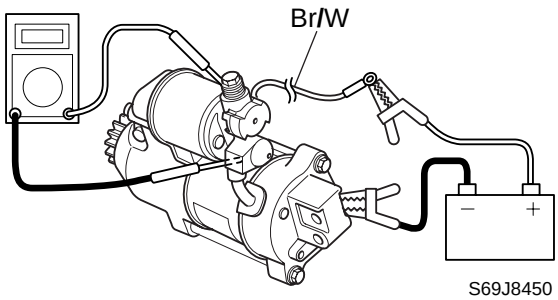


S69J8440

Bürstendurchgang	
Bürste ① – Bürste ②	Kein Durchgang

Einrückrelais kontrollieren

1. Die Kabel des digitalen Ohmmeters, wie dargestellt, an die Einrückrelaispole anschließen.
2. Das Batterie-Pluskabel an das braunweiße Kabel (Br/W) anschließen.
3. Das Batterie-Minuskabel an das Startermotorgehäuse anschließen.



S69J8450

ACHTUNG:

Um das Einrückrelais nicht zu beschädigen, die Batterie höchstens eine Sekunde lang angeschlossen lassen.

4. Auf Durchgang zwischen den Einrückrelaispolen kontrollieren. Falls kein Durchgang, ersetzen.
5. Kontrollieren, ob kein Durchgang vorhanden ist, nachdem der Batterie-Minuspol abgeklemmt worden ist. Falls Durchgang, ersetzen.

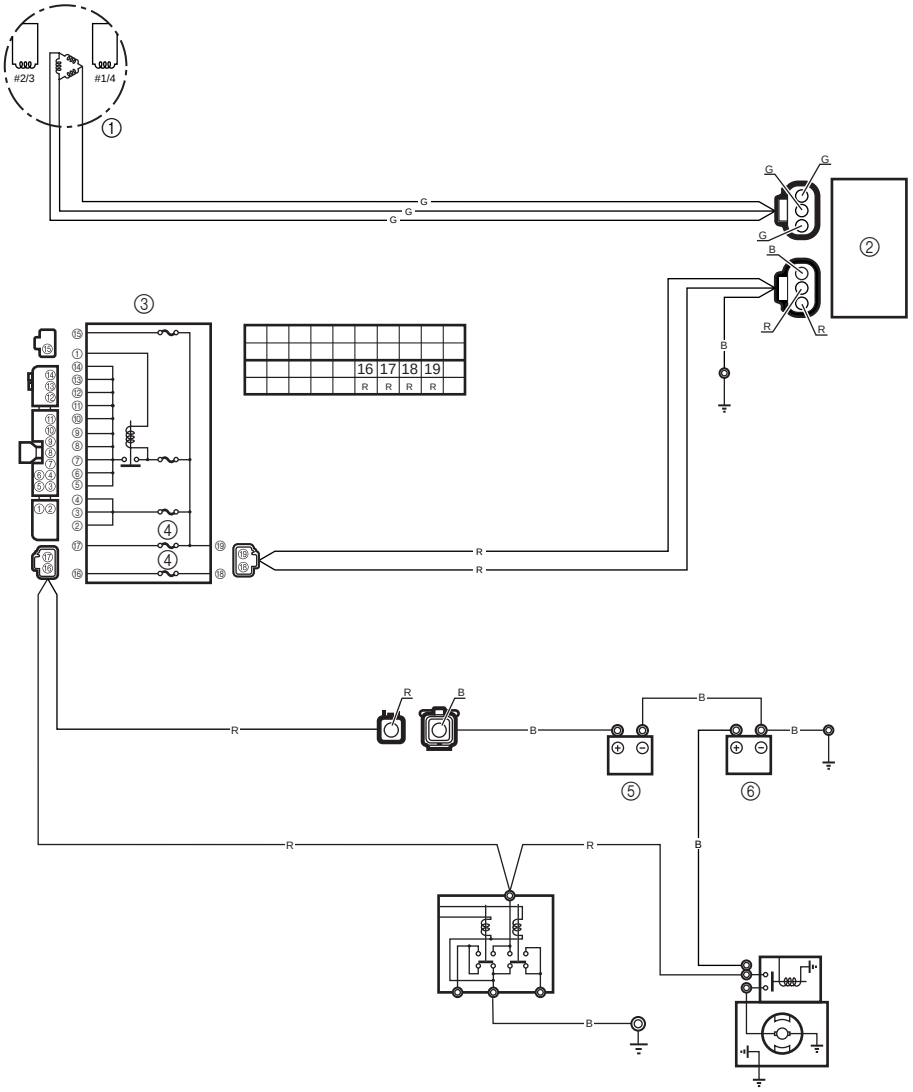
HINWEIS:

Das Startermotor-Antriebsritzel sollte bei eingeschaltetem Einrückrelais herausgedrückt werden.

Startermotorfunktion kontrollieren

1. Die Funktion des Startermotors nach dem Einbau in der Motoreinheit kontrollieren.

Ladesystem



S63P8230

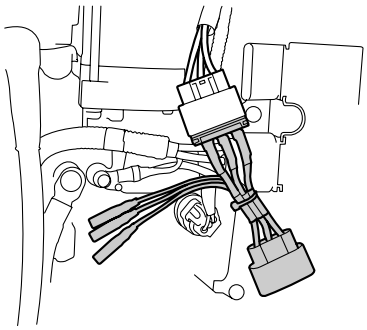
① Spulenkranz
② Gleichrichter-Regler
③ Sicherungshalter
④ Sicherung (50 A)
⑤ Zusatzbatterie
⑥ Batterie

B : Schwarz
G : Grün
R : Rot

8

Spulenkranz kontrollieren

1. Den Spulenkranzstecker abziehen.
2. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Spulenkranz anschließen.
3. Die Spitzenspannung des Spulenkranzes messen. Falls unterhalb der Herstellerangaben, den Spulenkranz ersetzen.



S63P8160

Digitales Ohmmeter: 90890-03174
Meßadapter für Spitzenspannung B: 90890-03172
Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06847

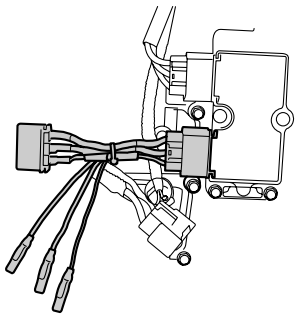
Spitzenspannung des Spulenkranzes:
Grün (G) – Grün (G)

U/min	Unbelastet		
	Beim Anlassen	1.500	3.500
V GS	12	50	110

Spulenkranzwiderstand (Bezugswert):
Grün (G) – Grün (G)
0,20–0,30 Ω bei 20 °C (68 °F)

Gleichrichter-Regler kontrollieren

1. Den Gleichrichter-Regler-Stecker abziehen.
2. Den Prüfkabelbaum (3 Pole) an den Gleichrichter-Regler anschließen.
3. Die Spitzenspannung des Gleichrichter-Reglers messen. Falls unterhalb der Herstellerangaben, die Spitzenspannung des Spulenkranzes messen. Falls die Spitzenspannung des Gleichrichter-Reglers oberhalb der Herstellerangaben liegt, den Spulenkranz ersetzen.



S63P8170

Digitales Ohmmeter: 90890-03174
Meßadapter für Spitzenspannung B: 90890-03172
Prüfkabelbaum (3 Pole): 90890-06846

Spitzenspannung des Gleichrichter-Reglers:
Rot (R) – Schwarz (B)

U/min	Unbelastet	
	1.500	3.500
V GS	13,0	13,0

TRBL SHTG ?

Störungssuche

Spezialwerkzeuge zur Wartung 9-1

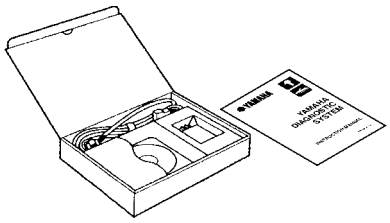
Diagnosesystem 9-2
Einführung 9-2

Motoreinheit 9-5

Eigendiagnose 9-19
Elektronisches Steuersystem diagnostizieren 9-19

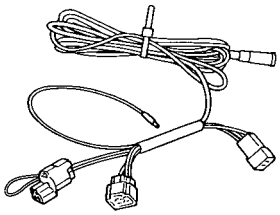
9

Spezialwerkzeuge zur Wartung



Diagnosesystem
60V-85300-02

Diagnosesystem Erweiterung
60V-WS853-02



Diagnosesignal-Anzeiger B
90890-06865

Diagnosesystem

Einführung

Merkmale

Das neu entwickelte Diagnosesystem erlaubt es, Motorstörungen schneller zu erkennen und zu analysieren, was die herkömmliche Störungssuche wesentlich beschleunigt.
Wenn die ECM (Elektronische Kontrolleinheit) des Außenbordmotors über das Übertragungskabel mit einem PC verbunden ist, können mit dieser Software die Sensordaten sowie die in der Kontrolleinheit gespeicherten Daten auf dem Bildschirm eingesehen werden.
Mit Microsoft Windows® 95, Windows 98, Windows Me, Windows 2000 oder Windows XP können die Angaben dieses Programms in Form von Farbgraphiken dargestellt werden. Die Software kann sowohl mit der Maus als auch mit der Tastatur bedient werden.
Außerdem können die Daten der Hauptfunktionen (Diagnose, Diagnosespeicher, Motorüberwachung, Datenerfassung) gespeichert und ausgedruckt werden.

Funktionen

1. **Diagnosis (Diagnose):** Wenn der Hauptschalter auf “ON” steht, werden der Status aller Sensoren sowie sämtliche Kontrolleinheit-Diagnosecodes bzw. -punkte angezeigt. Hierdurch können Defekte oder Fehlfunktionen rasch ermittelt werden.

2. **Diagnosis record (Diagnosespeicher):** Die in der Kontrolleinheit gespeicherten Sensoraktivitäten und Diagnosecodes werden angezeigt. Dies erlaubt einen Einblick in das Verzeichnis der Fehlfunktionen des Außenbordmotors.

3. **Engine monitor (Motorüberwachung):** Bei laufendem Motor werden der Status aller Sensoren sowie die Kontrolleinheitsdaten angezeigt. Hierdurch können defekte Bauteile rasch ermittelt werden.

4. **Stationary test (Test im Ruhezustand):** Zündung, Kraftstoffeinspritzung, elektrische Kraftstoffpumpe und ISC-Ventil werden bei abgestelltem Motor kontrolliert. Diese Tests sind schnell abgeschlossen.

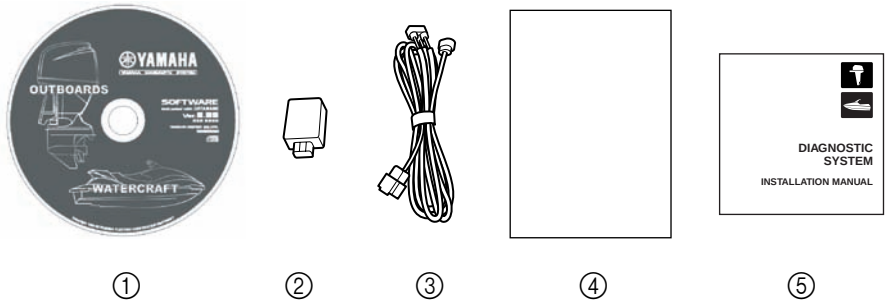
5. **Active test (Test im Betriebszustand):** Bei laufendem Motor wird das ISC-Ventil kontrolliert.

6. **Data logger (Datenerfassung):** Aus den in der Kontrolleinheit gespeicherten Daten werden mindestens zwei Datenböcke von 13 Minuten in graphischer Form dargestellt. Außerdem werden die Betriebszeit, die Motordrehzahl und die Gesamtbetriebszeit angezeigt. Dies ermöglicht eine Kontrolle des Motorbetriebszustandes.

7. **Some files (Hintergrund):** Dies ermöglicht den Zugriff zu anderen Anwendungsprogrammen, während die Diagnose-Software im Hintergrund weiterläuft.

Inhalt

1. Software (1)
2. Adapter (1)
3. Übertragungskabel (1)
4. Bedienungsanleitung (1)
5. Installationsanleitung (1)



① ② ③ ④ ⑤

9

Hardware-Anforderungen

Vor der Installation der Software sicherstellen, daß der PC folgende Hardware-Anforderungen erfüllt.

Computer:	PC-kompatibel
Betriebssystem:	Microsoft (Windows 95), Windows 98, Windows Me, Windows 2000 oder Windows XP (englischsprachige Version)
Prozessor:	
Windows 95/98:	i486X, 100 MHz oder mehr (Pentium 100 MHz oder mehr empfohlen)
Windows Me/2000:	Pentium, 166 MHz oder mehr (Pentium 233 MHz oder mehr empfohlen)
Windows XP:	Pentium, 300 MHz oder mehr (Pentium 500 MHz oder mehr empfohlen)
Speicher:	
Windows 95/98:	16 MB oder mehr (32 MB oder mehr empfohlen)
Windows Me:	32 MB oder mehr (64 MB oder mehr empfohlen)
Windows 2000:	64 MB oder mehr (128 MB oder mehr empfohlen)
Windows XP:	128 MB oder mehr (256 MB oder mehr empfohlen)
Festplattenspeicher:	20 MB oder mehr (40 MB oder mehr empfohlen)
Laufwerk:	CD-ROM
Bildschirm:	VGA (640 × 480 Pixel), (SVGA [800 × 600 Pixel] oder mehr empfohlen) 256 oder mehr Farben
Maus:	Kompatibel mit den obigen Betriebssystemen
Schnittstelle:	RS232C (Dsub-9 Pin), USB
Drucker:	Kompatibel mit den obigen Betriebssystemen

HINWEIS:

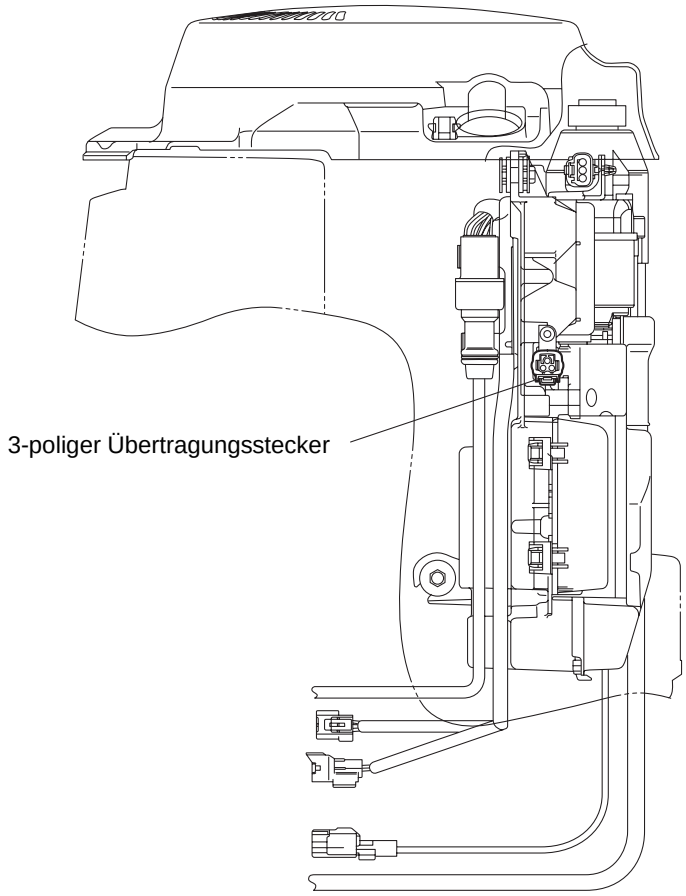
- Die Mengen an verfügbarem Speicher- und Festplattenspeicherplatz sind bei jedem PC verschieden.
- Falls diese Software mit unzureichendem Speicher- oder Festplattenspeicherplatz betrieben wird, können Funktionsstörungen und Speicherfehler auftreten.
- Diese Software mag auf bestimmten PCs nicht korrekt betrieben werden können.
- Beim Starten dieser Software sollten keine anderen Anwendungsprogramme bereits gestartet sein.
- Im Zusammenhang mit dieser Software sollten keine Bildschirmschonungs- und Energieverwaltungsanwendungen verwendet werden.
- Wurde die Kontrolleinheit ausgewechselt, muß das Programm neu gestartet werden.
- Window XP ist ein Mehrbenutzer-Betriebssystem. Aus diesem Grunde sollte das Programm geschlossen werden, bevor ein neuer Benutzer sich anmeldet.
- Der USB-Adapter kann nicht im Zusammenhang mit Windows 95 verwendet werden.

Für nähere Einzelheiten zur Bedienung, siehe das Bedienungshandbuch zum Diagnosesystem.

Übertragungskabel am Außenbordmotor anschließen

Modelle: F(L)150A

Bugansicht



S63P9030

9

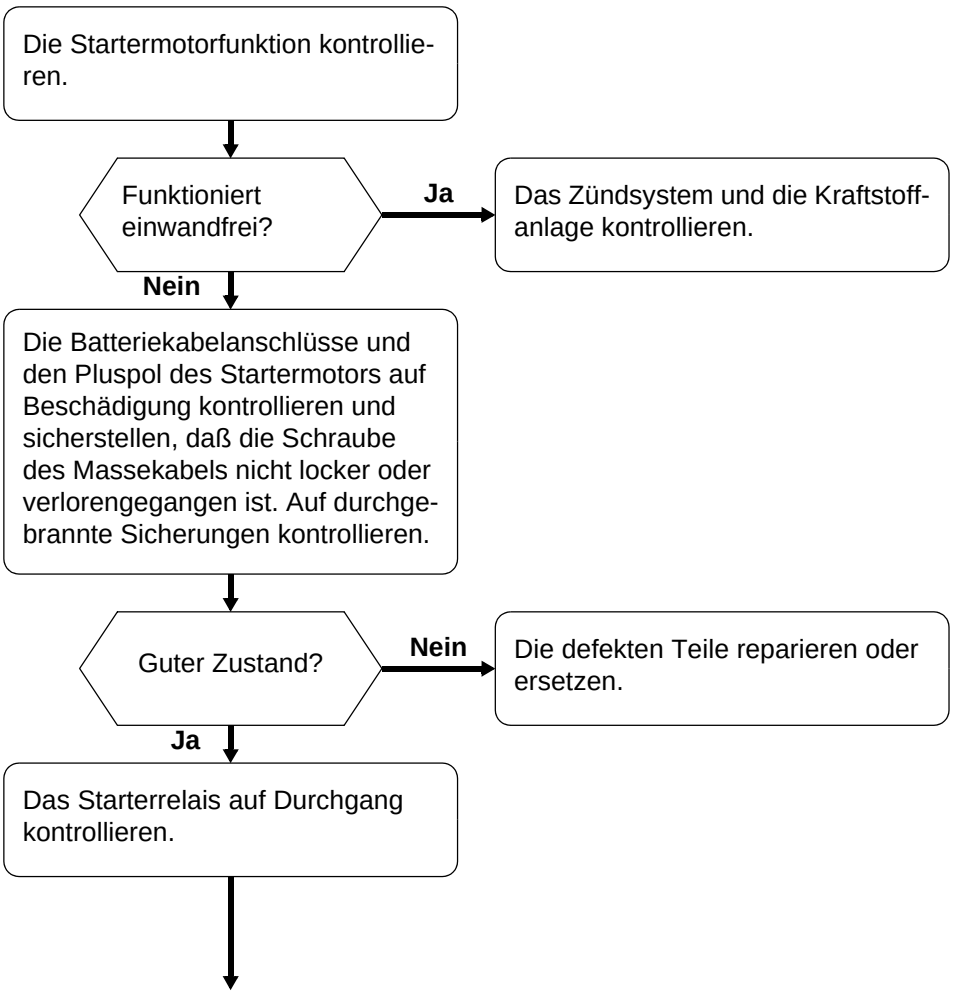
HINWEIS:

- Vor der Störungssuche am Außenbordmotor den Kompressionsdruck, die Montage und Befestigung des Außenbordmotors und die Funktion des Motor-Startschalters kontrollieren. Ebenfalls sicherstellen, daß der vorgeschriebene Kraftstoff verwendet worden ist und daß die Batterie vollständig geladen ist.
- Um eine mechanische Fehlfunktion zu diagnostizieren, die entsprechenden Störungssuchtabellen in diesem Kapitel benutzen. Bei der Kontrolle und Wartung des Außenbordmotors außerdem Bezug auf die Sicherheitsmaßnahmen in den Kapiteln 3–8 nehmen.
- Für die Diagnose einer Sensor- oder Schalter-Fehlfunktion die Diagnoseblinkleuchte benutzen, um die Ursache zu bestimmen.

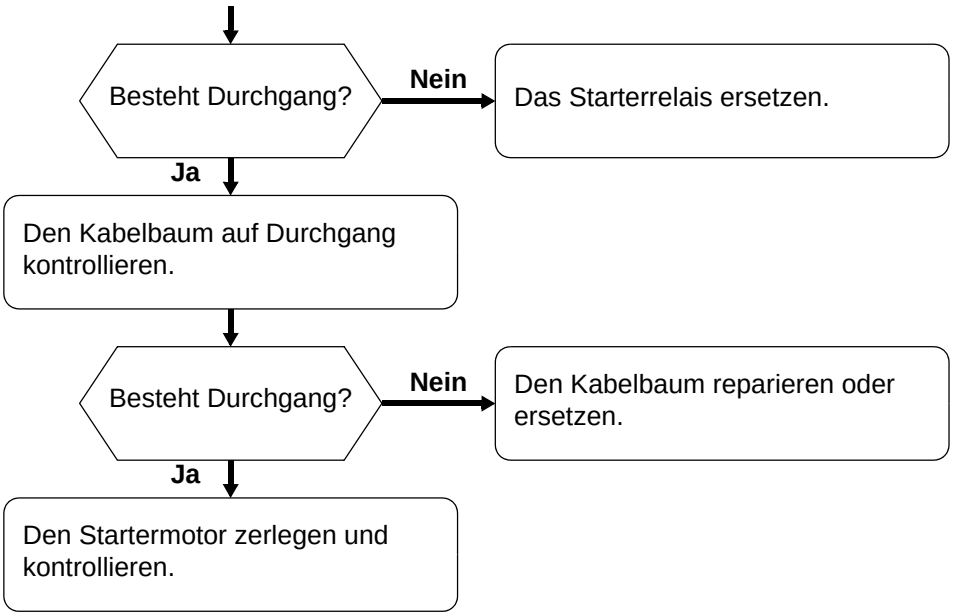
Motoreinheit

Symptom 1: Der Motor startet nicht oder nur schlecht.

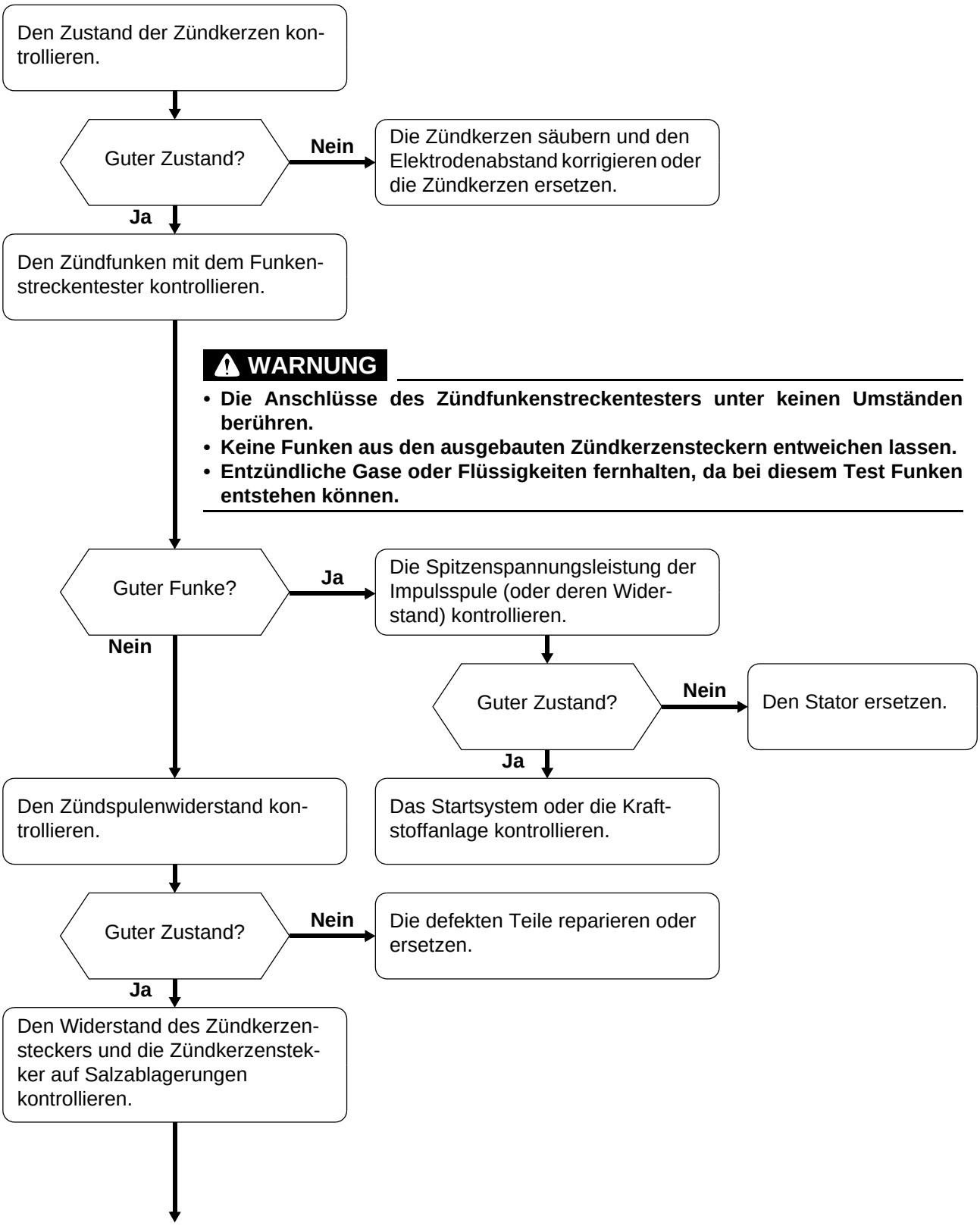
Startsystem


Die Startermotorfunktion kontrollieren.
Funktioniert einwandfrei?
Ja
Das Zündsystem und die Kraftstoffanlage kontrollieren.
Nein
Die Batteriekabelanschlüsse und den Pluspol des Startermotors auf Beschädigung kontrollieren und sicherstellen, daß die Schraube des Massekabels nicht locker oder verlorengegangen ist. Auf durchgebrannte Sicherungen kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Ja
Das Starterrelais auf Durchgang kontrollieren.

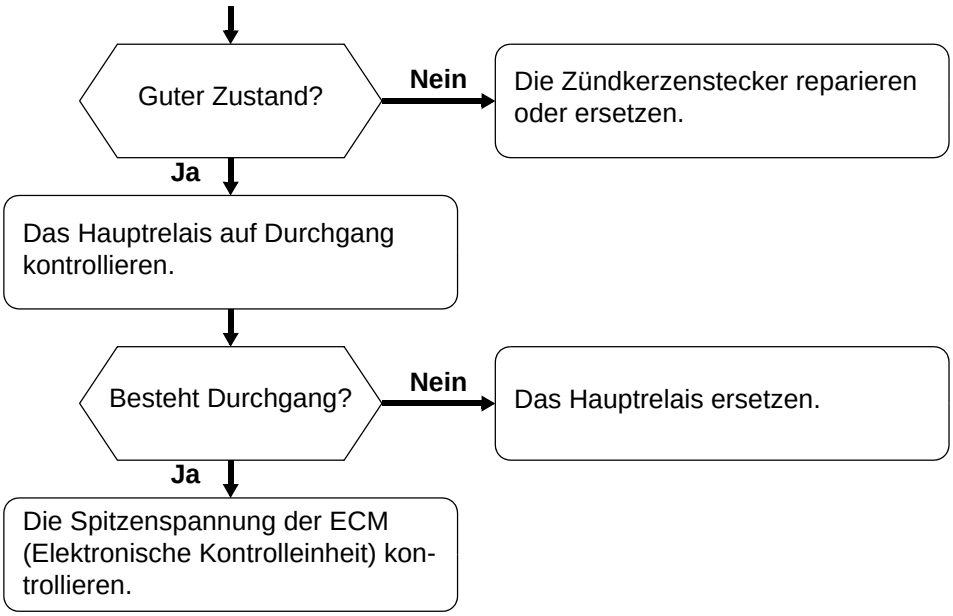
Fortsetzung auf der nächsten Seite.


Besteht Durchgang?
Nein
Das Starterrelais ersetzen.
Ja
Den Kabelbaum auf Durchgang kontrollieren.
Besteht Durchgang?
Nein
Den Kabelbaum reparieren oder ersetzen.
Ja
Den Startermotor zerlegen und kontrollieren.

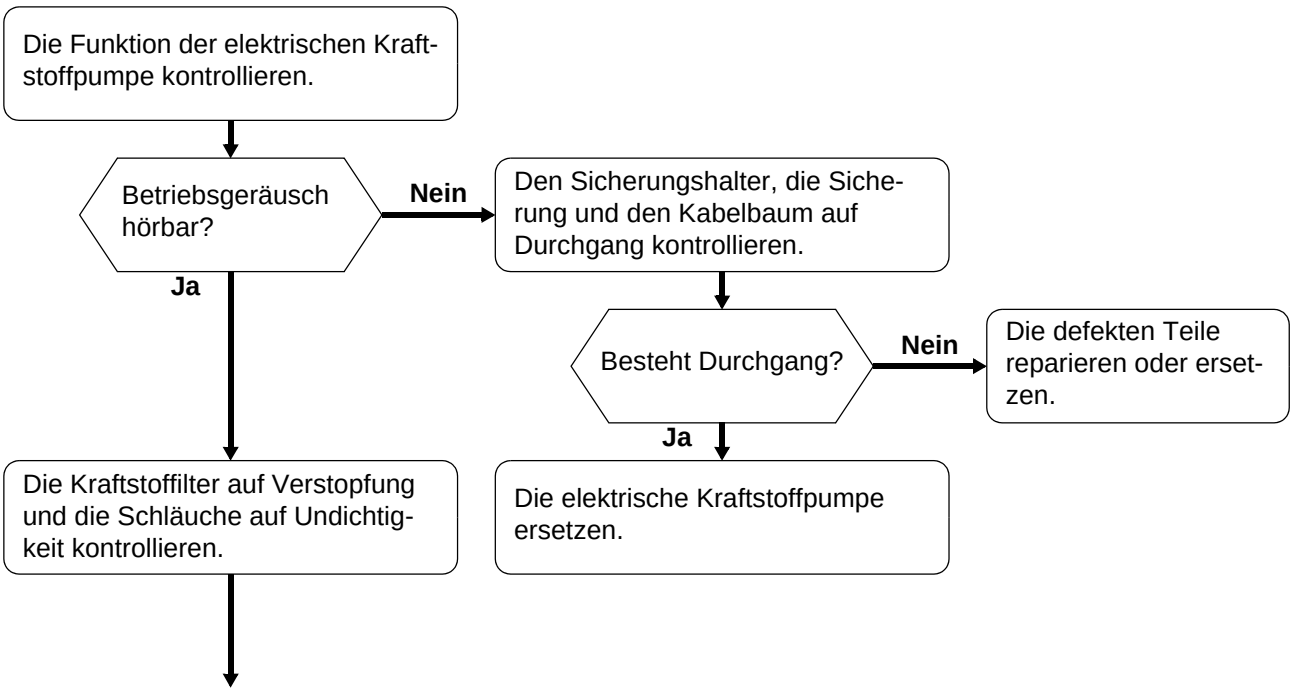
Zündsystem


Den Zustand der Zündkerzen kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die Zündkerzen säubern und den Elektrodenabstand korrigieren oder die Zündkerzen ersetzen.
Ja
Den Zündfunken mit dem Funkenstreckentester kontrollieren.
WARNUNG
• Die Anschlüsse des Zündfunkenstreckentesters unter keinen Umständen berühren.
• Keine Funken aus den ausgebauten Zündkerzensteckern entweichen lassen.
• Entzündliche Gase oder Flüssigkeiten fernhalten, da bei diesem Test Funken entstehen können.
Guter Funke?
Ja
Die Spitzenspannungsleistung der Impulsspule (oder deren Widerstand) kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Den Stator ersetzen.
Ja
Das Startsystem oder die Kraftstoffanlage kontrollieren.
Nein
Den Zündspulenwiderstand kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Ja
Den Widerstand des Zündkerzensteckers und die Zündkerzenstekker auf Salzablagerungen kontrollieren.

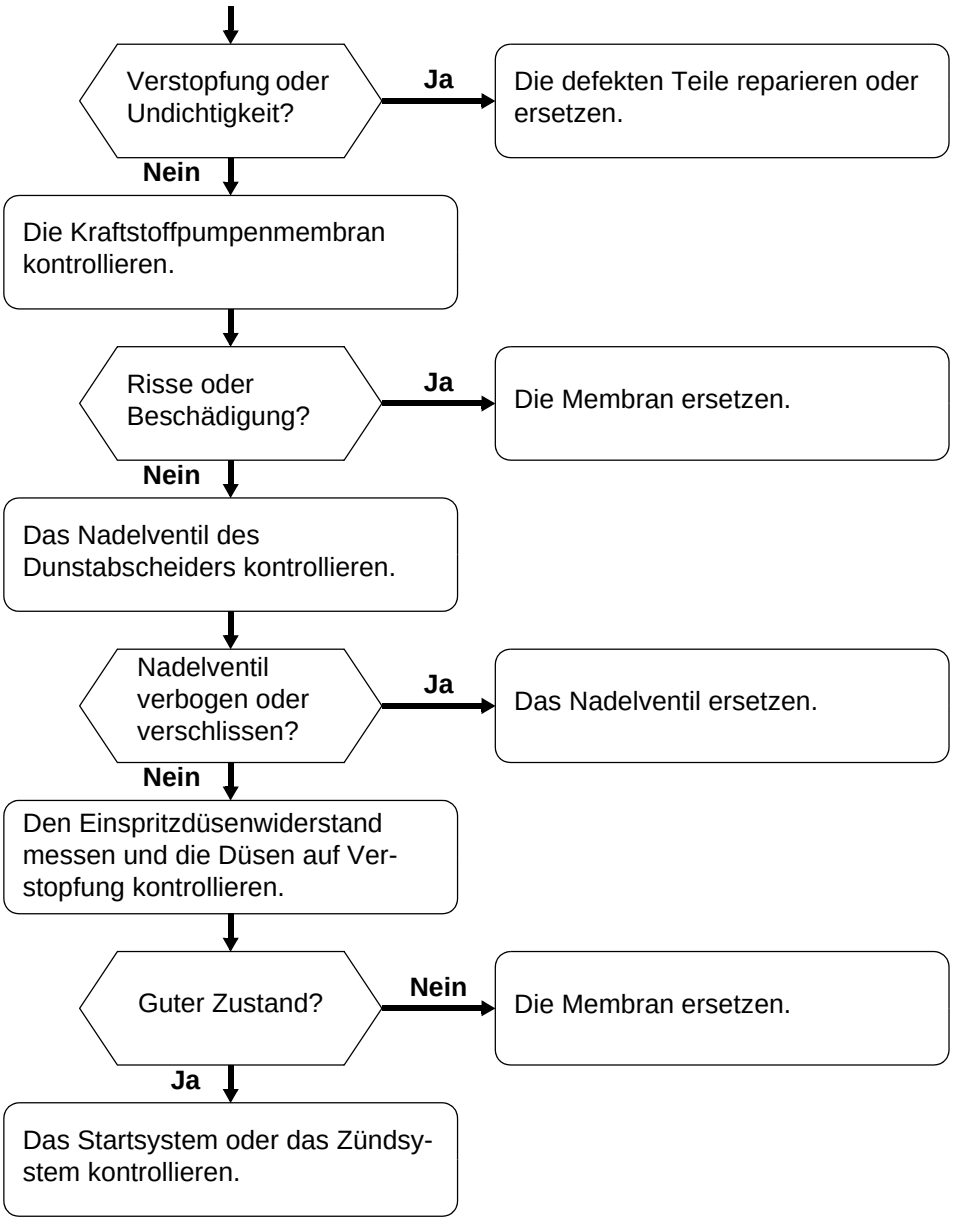
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



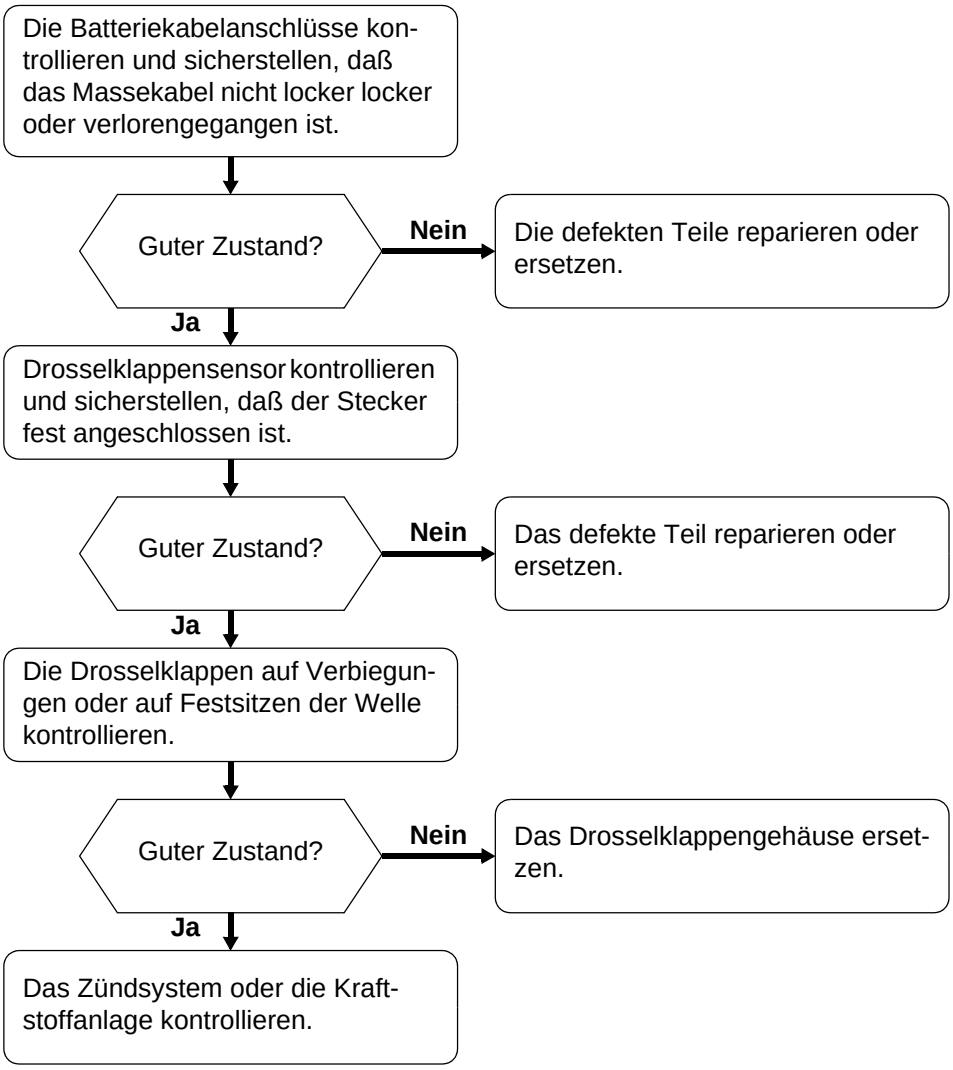
Kraftstoffanlage


Die Funktion der elektrischen Kraftstoffpumpe kontrollieren.
Betriebsgeräusch hörbar?
Nein
Den Sicherungshalter, die Sicherung und den Kabelbaum auf Durchgang kontrollieren.
Ja
Besteht Durchgang?
Nein
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Ja
Die Kraftstoffilter auf Verstopfung und die Schläuche auf Undichtigkeit kontrollieren.
Die elektrische Kraftstoffpumpe ersetzen.

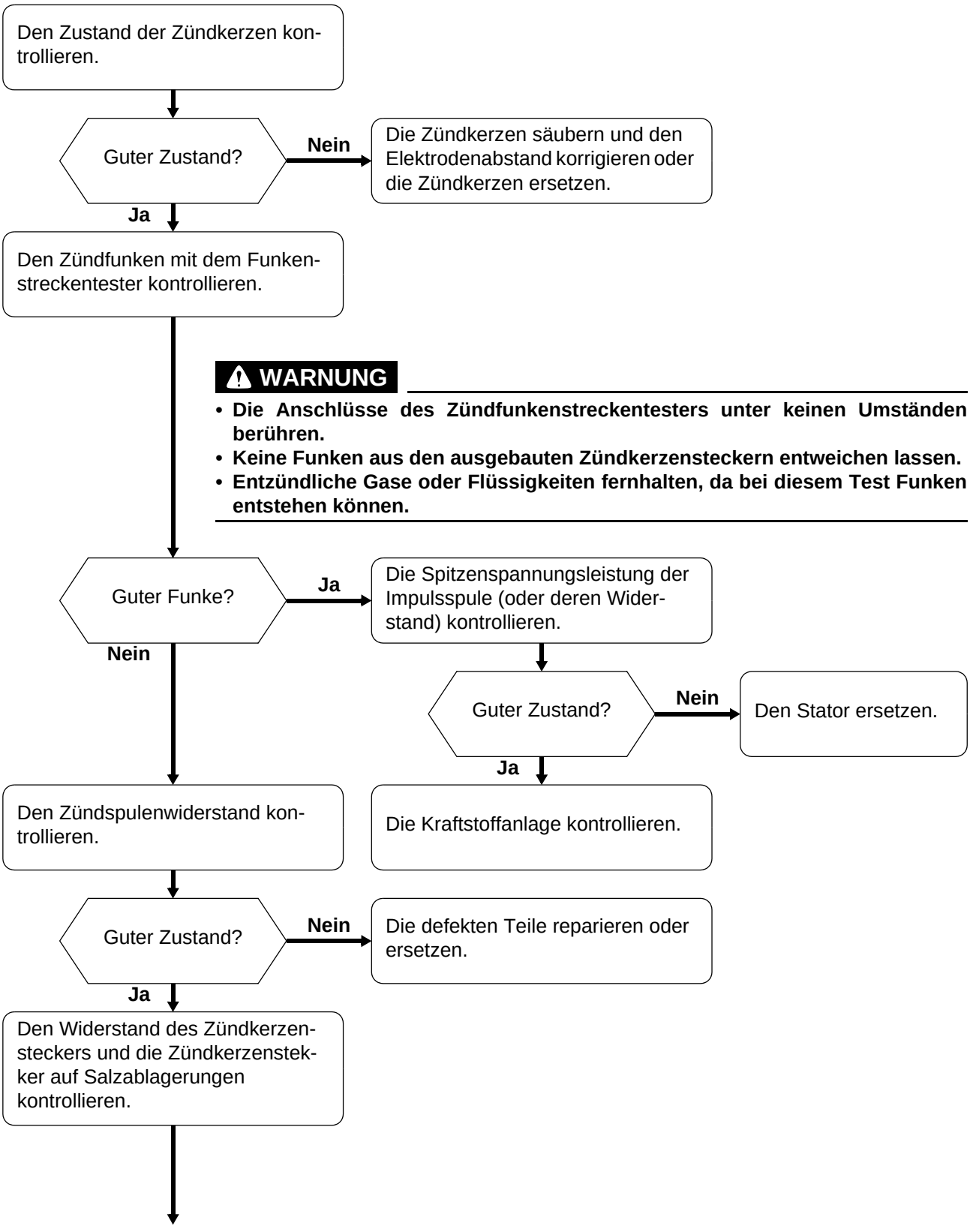
Fortsetzung auf der nächsten Seite.


Verstopfung oder Undichtigkeit?
Ja
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Nein
Die Kraftstoffpumpenmembran kontrollieren.
Risse oder Beschädigung?
Ja
Die Membran ersetzen.
Nein
Das Nadelventil des Dunstabscheiders kontrollieren.
Nadelventil verbogen oder verschlissen?
Ja
Das Nadelventil ersetzen.
Nein
Den Einspritzdüsenwiderstand messen und die Düsen auf Verstopfung kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die Membran ersetzen.
Ja
Das Startsystem oder das Zündsystem kontrollieren.

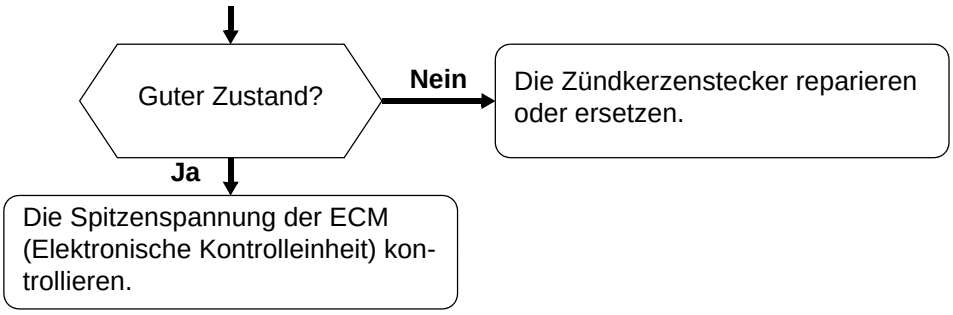
Symptom 2: Die Motordrehzahl ist bei Vollgas niedrig, die Motordrehzahl fällt, oder der Motor stottert (schlechte Beschleunigung oder Verzögerung).


Die Batteriekabelanschlüsse kontrollieren und sicherstellen, daß das Massekabel nicht locker locker oder verlorengegangen ist.
Guter Zustand?
Nein
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Ja
Drosselklappensensor kontrollieren und sicherstellen, daß der Stecker fest angeschlossen ist.
Guter Zustand?
Nein
Das defekte Teil reparieren oder ersetzen.
Ja
Die Drosselklappen auf Verbiegungen oder auf Festsitzen der Welle kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Das Drosselklappengehäuse ersetzen.
Ja
Das Zündsystem oder die Kraftstoffanlage kontrollieren.

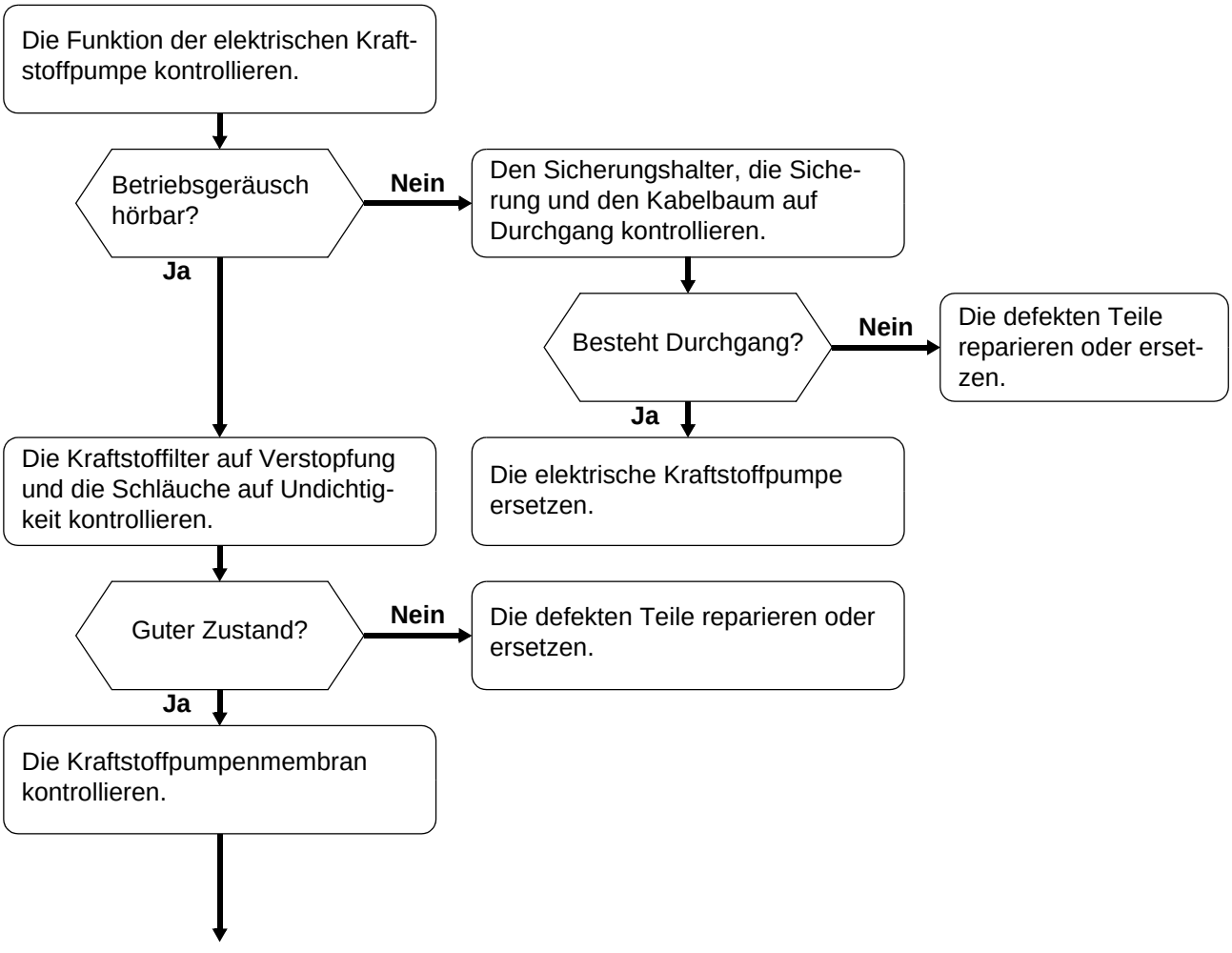
Zündsystem


Den Zustand der Zündkerzen kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die Zündkerzen säubern und den Elektrodenabstand korrigieren oder die Zündkerzen ersetzen.
Ja
Den Zündfunken mit dem Funkenstreckentester kontrollieren.
WARNUNG
• Die Anschlüsse des Zündfunkenstreckentesters unter keinen Umständen berühren.
• Keine Funken aus den ausgebauten Zündkerzensteckern entweichen lassen.
• Entzündliche Gase oder Flüssigkeiten fernhalten, da bei diesem Test Funken entstehen können.
Guter Funke?
Ja
Die Spitzenspannungsleistung der Impulsspule (oder deren Widerstand) kontrollieren.
Nein
Guter Zustand?
Nein
Den Stator ersetzen.
Ja
Den Zündspulenwiderstand kontrollieren.
Die Kraftstoffanlage kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die defekten Teile reparieren oder ersetzen.
Ja
Den Widerstand des Zündkerzensteckers und die Zündkerzenstekker auf Salzablagerungen kontrollieren.

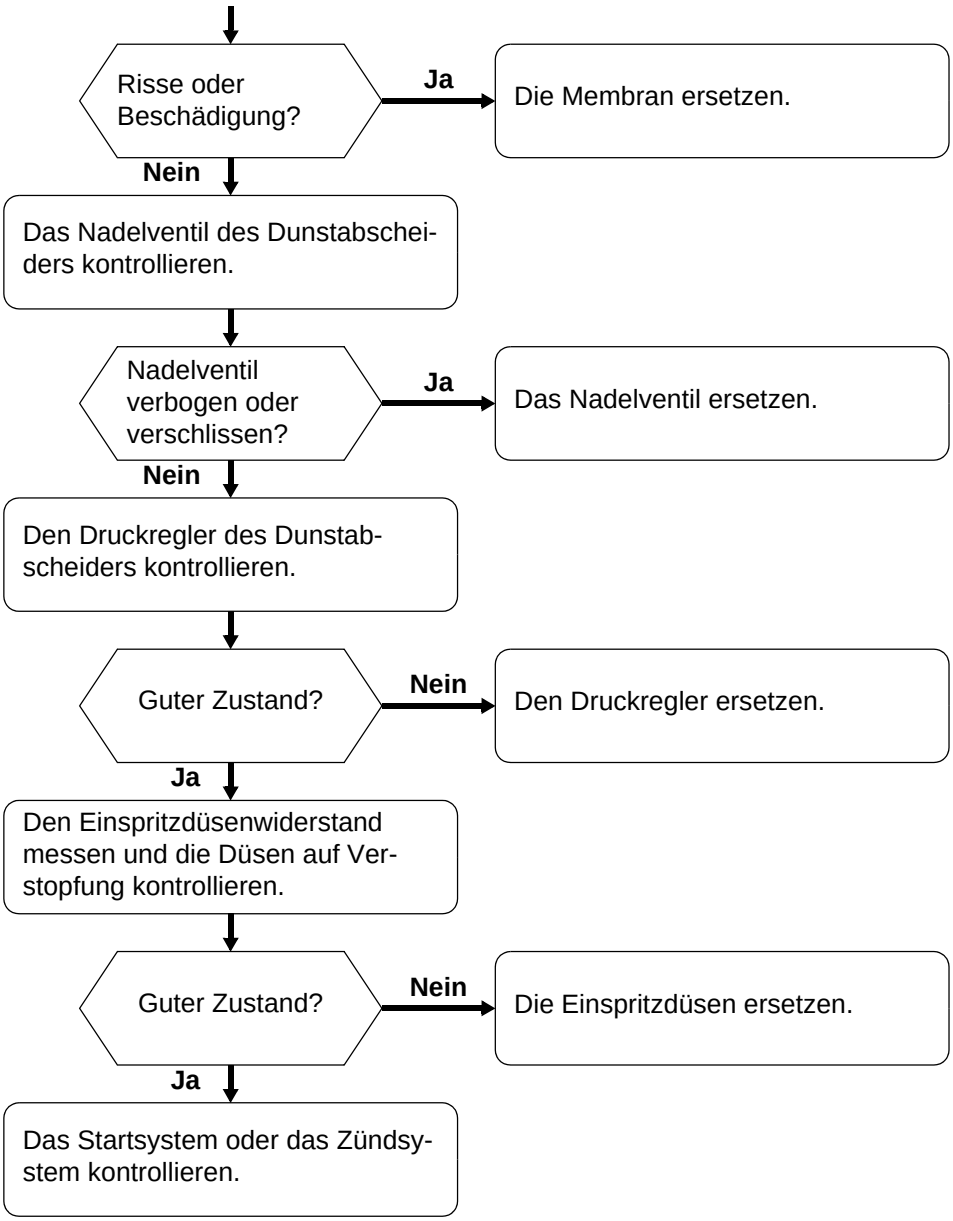
Fortsetzung auf der nächsten Seite.



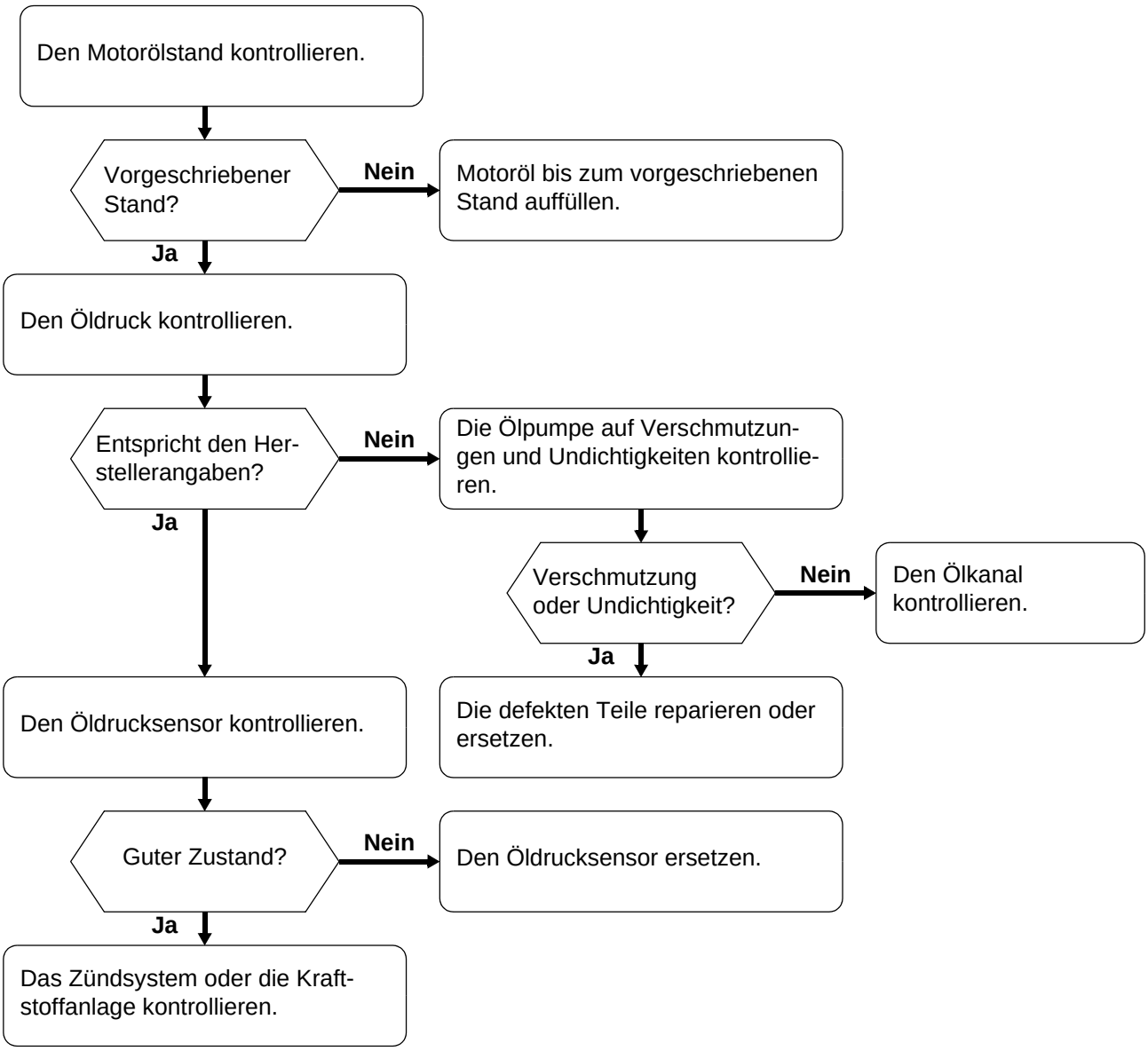
Kraftstoffanlage



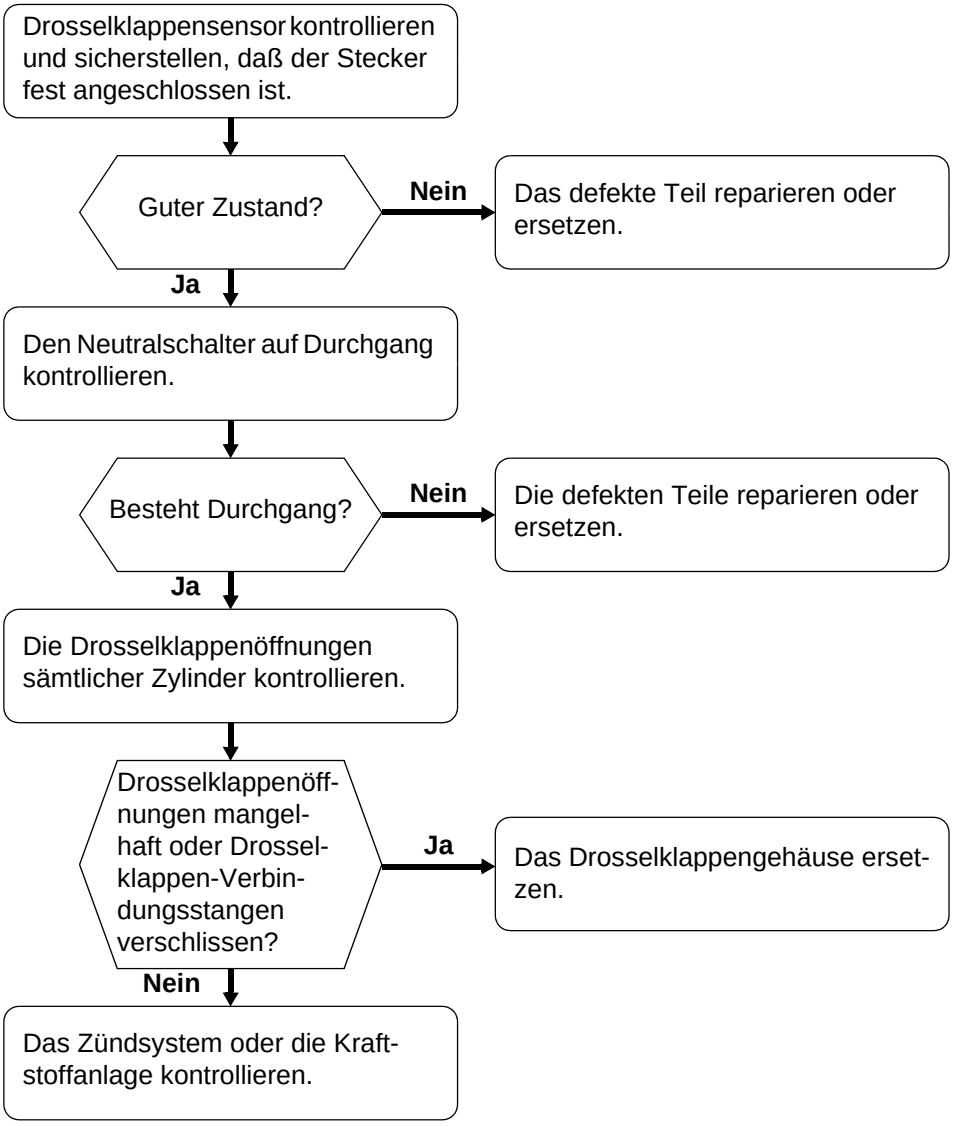
Fortsetzung auf der nächsten Seite.


Risse oder Beschädigung?
Ja
Die Membran ersetzen.
Nein
Das Nadelventil des Dunstabscheiders kontrollieren.
Nadelventil verbogen oder verschlissen?
Ja
Das Nadelventil ersetzen.
Nein
Den Druckregler des Dunstabscheiders kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Den Druckregler ersetzen.
Ja
Den Einspritzdüsenwiderstand messen und die Düsen auf Verstopfung kontrollieren.
Guter Zustand?
Nein
Die Einspritzdüsen ersetzen.
Ja
Das Startsystem oder das Zündsystem kontrollieren.

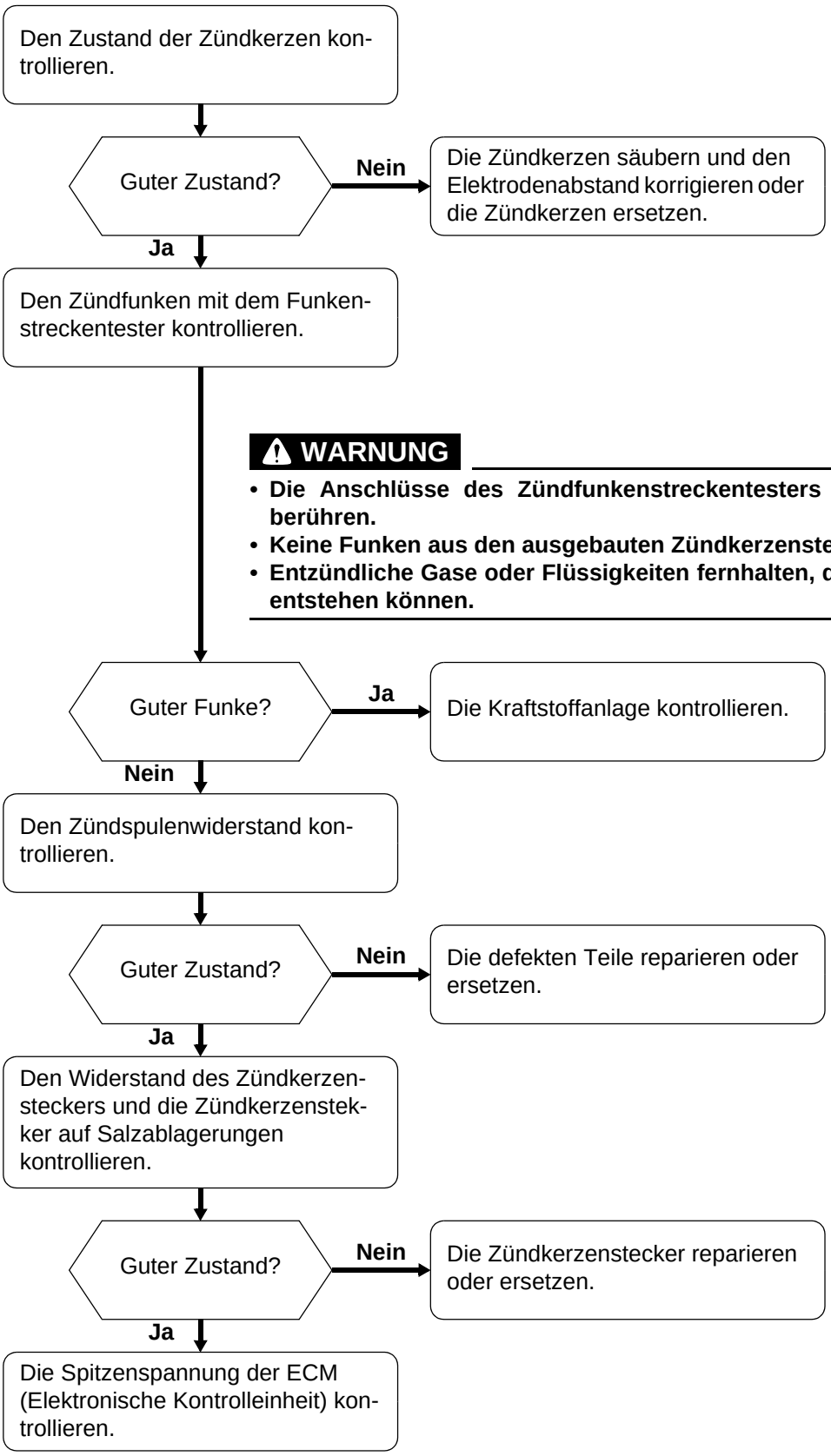
Schmiersystem



Symptom 3: Motordrehzahl unbeständig im unteren Bereich.



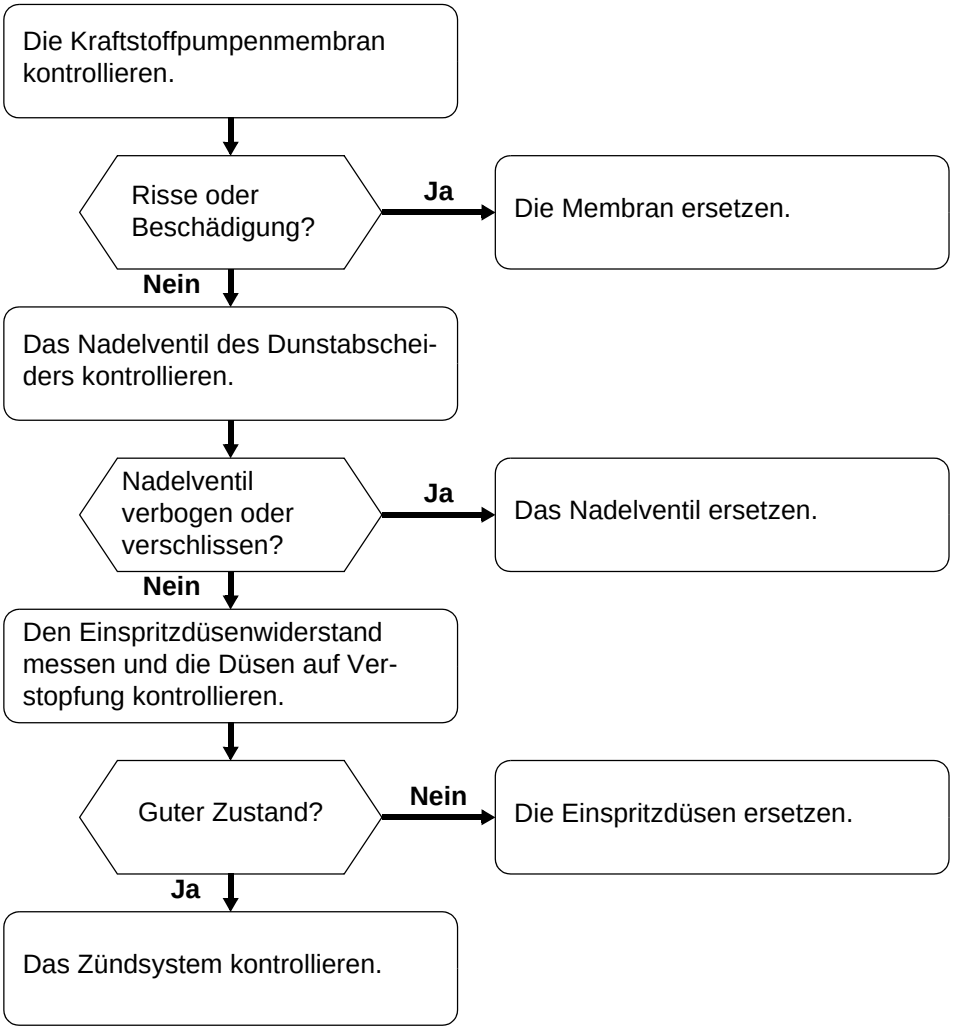
Zündsystem



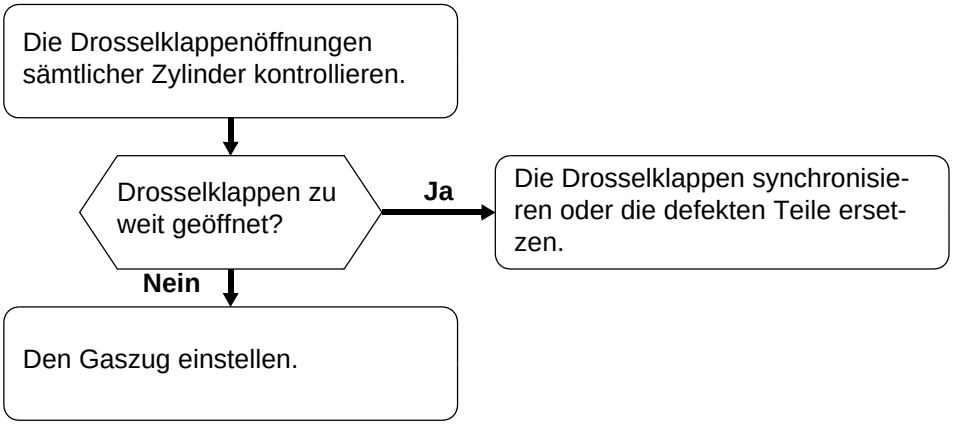
⚠ WARNUNG

- **Die Anschlüsse des Zündfunkenstreckentesters unter keinen Umständen berühren.**
- **Keine Funken aus den ausgebauten Zündkerzensteckern entweichen lassen.**
- **Entzündliche Gase oder Flüssigkeiten fernhalten, da bei diesem Test Funken entstehen können.**

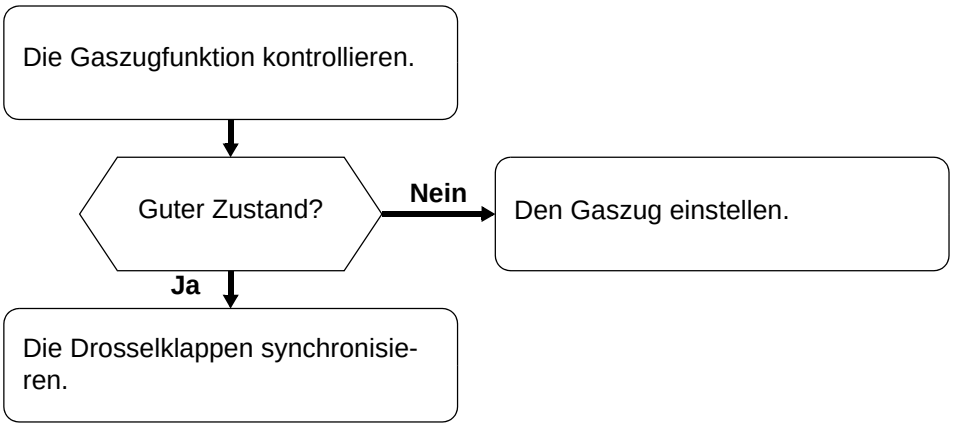
Kraftstoffanlage



Symptom 4: Motor sägt.



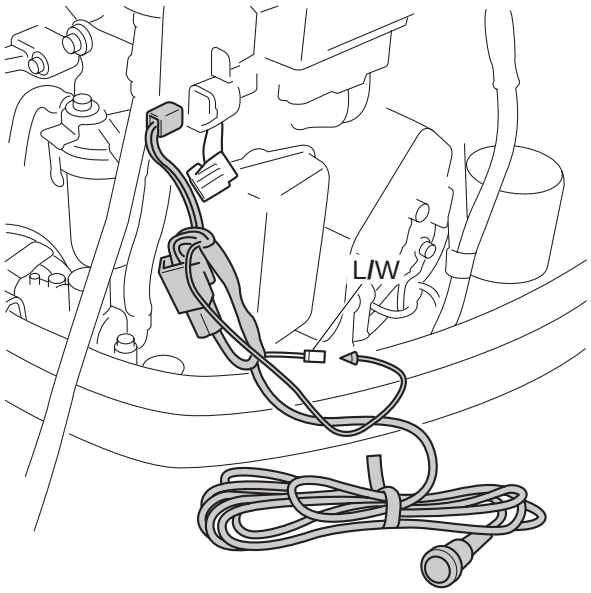
Symptom 5: Die Motordrehzahl steigt ohne Gasgeben an.



Eigendiagnose

Elektronisches Steuersystem diagnostizieren

1. Das Wartungswerkzeug, wie dargestellt, am Außenbordmotor anbringen.



S63P9010

HINWEIS:

Für die Durchführung dieser Diagnose müssen alle elektrischen Verbindungen richtig angeschlossen sein.

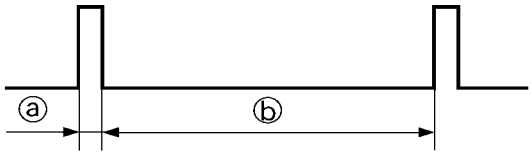
Diagnosesignal-Anzeiger B:
90890-06865

2. Den Motor starten und im Leerlauf betreiben.

3. Das Signalmuster der Diagnoseblinkleuchte kontrollieren, um zu ermitteln, ob Fehlfunktionen vorliegen.

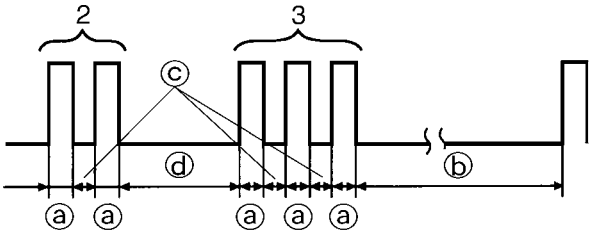
   - Normalzustand
     (keine defekten Teile oder unregelmäßigen Abläufe)

   - Blinkt alle 4,95 Sekunden.
     ⓐ: Licht während 0,33 Sekunden an
     ⓑ: Licht während 4,95 Sekunden aus



S69J9020

   - Fehlercodeanzeige
     Beispiel: Abbildung des Codes 23.
     ⓐ: Licht während 0,33 Sekunden an
     ⓑ: Licht während 4,95 Sekunden aus
     ⓒ: Licht während 0,33 Sekunden aus
     ⓓ: Licht während 1,65 Sekunden aus



S69J9030

4. Wird ein in der Diagnosecodetabelle aufgeführtes Signalmuster angezeigt, das dem Signalmuster entsprechende Teil auf Defekte kontrollieren.

HINWEIS:

Wurde mehr als ein Problem entdeckt, gibt die Diagnoseblinkleuchte das Signalmuster für die niedrigste Codenummer aus. Nach Behebung des Problems gibt die Leuchte die nächste niedrigste Codenummer aus. Dies wird so lange wiederholt, bis alle Probleme entdeckt und korrigiert worden sind.

Code	Symptom
1	Normal
13	Fehlerhaftes Impulsspulensignal
15	Fehlerhaftes Motortemperatursensorsignal
18	Fehlerhaftes Drosselklappensensorsignal
19	Fehlerhafte Batteriespannung
23	Fehlerhaftes Ansaugluft-Temperatursensorsignal
28	Fehlerhaftes Neutralschaltersignal
29	Fehlerhaftes Ansaugluftdrucksensorsignal
37	Fehlerhaftes Leerlaufdrehzahlreglersignal
39	Fehlerhaftes Öldrucksensorsignal
44	Fehlerhaftes Motor-Stopschaltersignal
45	Fehlerhaftes Schaltunterbrechungsschaltersignal
46	Fehlerhaftes Thermoschaltersignal

A.

Abmessungen 2-9
Allgemeine Anzugsdrehmomente 2-13
Allgemeine technische Daten 2-1
Allgemeines 3-15
Anker kontrollieren 8-22
Ankipp- und Trimmkolben zusammenbauen 7-39
Ankipp- und Trimmzylinder kontrollieren 7-38
Ankipp- und Trimmzylinder zerlegen 7-37
Anoden kontrollieren 3-15
Ansaugluft-Temperatursensor kontrollieren 8-13
Antriebskegelrad und Rückwärtsgang-Zahnrad kontrollieren 6-47
Antriebskegelrad und Vorwärtsgangrad kontrollieren 6-18
Antriebswelle ausbauen 6-17, 6-46
Antriebswelle einbauen 6-20, 6-49
Antriebswelle kontrollieren 6-18, 6-47
Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-44
Antriebswelle und Unterwasserteil-Gehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-16
Antriebswellen-Distanzscheiben wählen 6-26, 6-55
Antriebswellengehäuse zerlegen 6-17, 6-46
Antriebswellengehäuse zusammenbauen 6-19, 6-48
Anzugsdrehmomente 2-11
Aufbau des Handbuchs 1-1
Ausgleichsscheiben für das Rückwärtsgang-Zahnrad wählen 6-28, 6-56
Ausgleichsscheiben für das Vorwärtsgangrad wählen 6-27, 6-57
Ausgleichsscheiben wählen 6-26, 6-55
Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-54
Ausgleichsscheiben wählen (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-25
Ausgleichswellen 1-7
Ausgleichswellen-Baugruppe kontrollieren 5-41
Auspuffdeckel ausbauen 5-37
Außenbordmotor schmieren 3-16
Auswahl 1-21
Auswahl des Propellers 1-21

B.

Backbordansicht 8-3
Batterie kontrollieren 1-22, 3-16
Bauteile, Schmiermittel und Dichtmittel 1-3
Belüftung 1-3
Benutzerhinweise 1-1
Betriebssichere Steuerung 1-18
Betroffene Modelle 1-5
Blasenabscheider kontrollieren 4-15
Brandverhütung 1-3
Bürsten kontrollieren 8-23

D.

Draufsicht 8-6
Drosselklappen synchronisieren 4-16
Drosselklappensensor einstellen 4-17
Drosselklappensensor einstellen (beim Ausbauen oder Ersetzen des Drosselklappengehäuses) 4-18
Drosselklappensensor kontrollieren 8-13
Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen 3-8
Drosselklappen-Verbindungsstange und Gaszug einstellen (mit Fühlerlehre) 3-10
Druckregelventil einbauen 5-37
Druckregelventil kontrollieren 5-37
Druckregler kontrollieren 4-13

E.

ECM (Elektronische Kontrolleinheit) 1-17
ECM (Elektronische Kontrolleinheit) kontrollieren 8-12
Eigendiagnose 9-19
Einfahrzeit 1-25
Einführung 9-2
Einlaßsystem 1-9
Einlaßsystem und Blasenabscheider 4-9
Einrückrelais kontrollieren 8-23
Einspritzdüsen kontrollieren 8-17
Elektrische Anlage 2-7
Elektrische Anlage der PTT-Einheit 7-46
Elektrische Bauteile 8-3
Elektrische Bauteile kontrollieren 8-2
Elektrische Kraftstoffpumpe kontrollieren 8-17
Elektronisches Steuersystem 1-17
Elektronisches Steuersystem diagnostizieren 9-19

F.

Fernbedienungszüge kontrollieren 1-23

G.

Getriebeöl wechseln 3-14
Getriebeölstand kontrollieren 1-22, 3-13
Gleichrichter-Regler 1-16
Gleichrichter-Regler kontrollieren 8-25
Gute Arbeitsgewohnheiten 1-4

H.

Hauptrelais kontrollieren 8-17
Heckansicht 8-5
Hydraulikdruck kontrollieren 7-28

I.

Impulsspule kontrollieren 8-12

K.

Kabelbaum 8-7
Kennzeichnung 1-5
Klemmhalterungen 7-16
Klemmhalterungen ausbauen 7-18
Klemmhalterungen einbauen 7-18
Kolben und Kolbenring 1-7
Kolben und Zylinderblock zusammenbauen 5-50
Kolbendurchmesser kontrollieren 5-41
Kolbenlaufspiel kontrollieren 5-42
Kolbenringe kontrollieren 5-42
Kolbenring-Flankenspiel kontrollieren 5-43
Kolbenringnuten kontrollieren 5-43
Kompressionsdruck kontrollieren 5-11
Kontrollen vor der Auslieferung 1-22
Kraftstoff- und Motorentlüftungsschläuche 4-2
Kraftstoffanlage 1-15, 3-3
Kraftstoffanlage kontrollieren 1-22
Kraftstoff-Anschlußstück und Kraftstoffschläuche (Anschlußstück –Einspritzdüse) kontrollieren ... 3-3
Kraftstoffdruck messen 4-13
Kraftstoffdruck senken 4-15
Kraftstoffilter kontrollieren 3-3
Kraftstoffilter, Kraftstoffpumpe und Ansaugluftgeräuschdämpfer 4-3
Kraftstoffpumpe zerlegen 4-7
Kraftstoffpumpe zusammenbauen 4-8
Kraftstoffpumpen kontrollieren 4-7
Kraftstoffpumpensteuerung 1-20
Kraftstoff-Zuteilungssystem 8-15
Kühlsystem 1-12
Kühlwasserkanal kontrollieren 3-8
Kühlwasser-Kontrollstrahl kontrollieren 1-25
Kurbelwelle kontrollieren 5-44
Kurbelwelle und Zylinder 1-6
Kurbelwellen-Hauptlager auswählen 5-48
Kurbelzapfen-Lagerspiel kontrollieren 5-45

L.

Ladesystem 8-24
Lager kontrollieren 6-18, 6-47
Lagerspiel des Kurbelwellenzapfens kontrollieren 5-47
Leerlaufdrehzahl kontrollieren 3-8
Lenkbügel ausbauen 7-14
Lenkbügel einbauen 7-14

M.

Membran und Ventile kontrollieren 4-8
Merkmale und Vorteile 1-6
Montagehöhe des Außenbordmotors kontrollieren 1-23
Motoreinheit 2-3, 3-4, 5-3, 9-5
Motoreinheit ausbauen 5-18
Motoreinheit einbauen 5-55
Motorhaube 1-10, 3-3
Motorhaube kontrollieren 3-3
Motoröl ablassen 7-12
Motoröl ablassen und wechseln 3-5
Motoröl kontrollieren 3-4
Motoröl mit einem Ölwechsler wechseln 3-4
Motorölstand kontrollieren 1-22
Motor-Startschalter und Motor-Stopschalter kontrollieren 1-24
Motortemperatursensor kontrollieren 8-13
Motorwanne 7-2

N.

Nach dem Testlauf 1-25
Neutralschalter kontrollieren 8-14
Niedrigen Widerstand messen 8-2
Nockenwelle kontrollieren 5-33

O.

Oberes Schaftgehäuse einbauen 7-15
Oberes Schaftgehäuse, Lenkbügel, Lenkhalterung und Klemmhalterungen 7-6
Öldruck kontrollieren 5-11
Öldrucksensor kontrollieren 5-12
Ölfilter ausbauen 5-20
Ölfilter wechseln 3-5
Ölpumpe kontrollieren 5-49
Ölpumpe zerlegen 5-49
Ölpumpe zusammenbauen 5-49
Ölsieb kontrollieren 7-12
Ölwanne zerlegen 7-12
Ölwanne zusammenbauen 7-12

P.

Pleuelstange 1-8
Pleuelstangen-Axialspiel kontrollieren 5-43
Pleuelstangenlager auswählen 5-46
Propeller kontrollieren 3-15
Propellergröße 1-21
Propellerwelle kontrollieren 6-13, 6-41
Propellerwellen-Ausgleichsscheiben wählen 6-58
Propellerwellen-Baugruppe zerlegen 6-12, 6-40
Propellerwellen-Baugruppe zusammenbauen ... 6-14
Propellerwellengehäuse (Modell mit gegenläufiger Drehrichtung) 6-38
Propellerwellengehäuse (Modell mit normaler Drehrichtung) 6-10
Propellerwellengehäuse einbauen 6-21, 6-49
Propellerwellengehäuse kontrollieren 6-13, 6-41
Propellerwellengehäuse zerlegen 6-12, 6-41
Propellerwellengehäuse zusammenbauen 6-14, 6-41
Propellerwellengehäuse-Baugruppe ausbauen 6-12, 6-40
PTT-Einheit 3-13, 7-20
PTT-Einheit (eingebaut) entlüften 7-45
PTT-Einheit ausbauen 7-27
PTT-Einheit des Typs 64E 1-11
PTT-Einheit einbauen 7-44
PTT-Einheit entlüften 7-43
PTT-Einheit zusammenbauen 7-40
PTT-Flüssigkeitsstand kontrollieren 3-13
PTT-Funktion kontrollieren 3-13
PTT-Motor kontrollieren 7-31
PTT-Motor zerlegen 7-30

PTT-Motor zusammenbauen 7-33
PTT-Relais kontrollieren..... 7-47
PTT-Schalter kontrollieren 7-47
PTT-System kontrollieren..... 1-24

R.

Rückschlagventil kontrollieren..... 4-14
Rückwärtsgang-Zahnrad zerlegen 6-46
Rückwärtsgang-Zahnrad zusammenbauen 6-48

S.

Schalthebel und Gashebel kontrollieren 1-24
Schalthebelfunktion kontrollieren 3-11
Schaltunterbrechungsschalter kontrollieren 8-14
Schaltunterbrechungssteuerung 1-20
Schlauchführung 4-2
Schmiersystem..... 1-13
Selbstschutz..... 1-3
Seriennummer..... 1-5
Sicherheit bei der Arbeit..... 1-3
Sicherung kontrollieren 7-47
Sicherungen kontrollieren 8-19
Spezialwerkzeuge zur
Wartung 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 9-1
Spitzenspannung messen..... 8-2
Spulenkranz kontrollieren..... 8-25
Startermotor 8-20
Startermotor-Antriebsritzel ausbauen 8-22
Startermotor-Antriebsritzel kontrollieren..... 8-22
Startermotorfunktion kontrollieren 8-23
Starterrelais kontrollieren 8-19
Startsystem 8-18
Steuerriemen ersetzen..... 3-6, 5-16
Steuerriemen kontrollieren..... 3-6
Steuerriemen und Zahnräder ausbauen 5-20
Steuerriemen und Zahnräder kontrollieren 5-21
Steuersystem 3-8
Steuerung kontrollieren..... 1-24
Symbole 1-2

T.

Technische Tips..... 1-17
Testlauf 1-25
Thermoschalter kontrollieren..... 8-14
Thermostat kontrollieren 3-7
Trenner..... 1-16
Trimmsensor kontrollieren..... 7-48
Trimmsensornocken einstellen 7-18

U.

Überdrehungskontrolle..... 1-20
Unterwasserteil 2-6, 3-13
Unterwasserteil
(Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)..... 6-32
Unterwasserteil
(Modell mit normaler Drehrichtung) 6-4
Unterwasserteil auf Luftundichtigkeit
kontrollieren 3-15
Unterwasserteil ausbauen..... 6-8, 6-36
Unterwasserteil einbauen..... 6-23, 6-52
Unterwasserteil-Gehäuse kontrollieren ... 6-18, 6-47
Unterwasserteil-Gehäuse zerlegen..... 6-17, 6-46
Unterwasserteil-Gehäuse
zusammenbauen 6-19, 6-47

V.

Ventile einbauen 5-34
Ventile kontrollieren..... 5-29
Ventilfedern kontrollieren 5-28
Ventilführungen ersetzen 5-30
Ventilführungen kontrollieren 5-29
Ventilsitz kontrollieren 5-31
Ventilsitz nachschleifen..... 5-31
Ventilspiel kontrollieren 3-6, 5-12
Verteilerbox 8-4
Vorgeschriebene Anzugsdrehmomente..... 2-11
Vorratsbehälter ausbauen..... 7-33
Vorwärtsgangrad zerlegen 6-17, 6-40
Vorwärtsgangrad zusammenbauen 6-19

W.

Warnsteuerung..... 1-19
Wartungsdaten..... 2-3
Wartungsplan 3-2
Wasserpumpe und Schaltstange
ausbauen 6-8, 6-36
Wasserpumpe und Schaltstange
einbauen 6-21, 6-50
Wasserpumpe und Schaltstange
kontrollieren 6-9, 6-37

Y.

Diagnosesystem 9-2

Z.

Zahnflankenspiel des Vorwärtsgangrads und
Rückwärtsgang-Zahnrads messen 6-29, 6-60
Zahnflankenspiel messen
(Modell mit gegenläufiger Drehrichtung)..... 6-60
Zahnflankenspiel messen
(Modell mit normaler Drehrichtung) 6-29
Zahnräder und Steuerriemen einbauen 5-21
Zahnradpumpe kontrollieren 7-35
Zahnradpumpengehäuse zerlegen 7-34
Zahnradpumpengehäuse zusammenbauen 7-35
Zerlegen und Zusammenbau 1-4
Zündfunkenstrecke kontrollieren..... 8-11
Zündkerzen kontrollieren..... 3-6
Zündkerzenkabel kontrollieren 8-11
Zündspulen kontrollieren..... 8-11
Zündung und Zündkontrollsystem..... 8-9
Zündzeitpunkt kontrollieren 3-12
Zylinderblock 5-38
Zylinderblock zerlegen 5-41
Zylinderbohrung kontrollieren..... 5-42
Zylinderkopf..... 5-23
Zylinderkopf ausbauen..... 5-28
Zylinderkopf einbauen..... 5-35
Zylinderkopf kontrollieren 5-34
Zylinderkopfdeckel 1-8

— MEMO —

Schaltplan

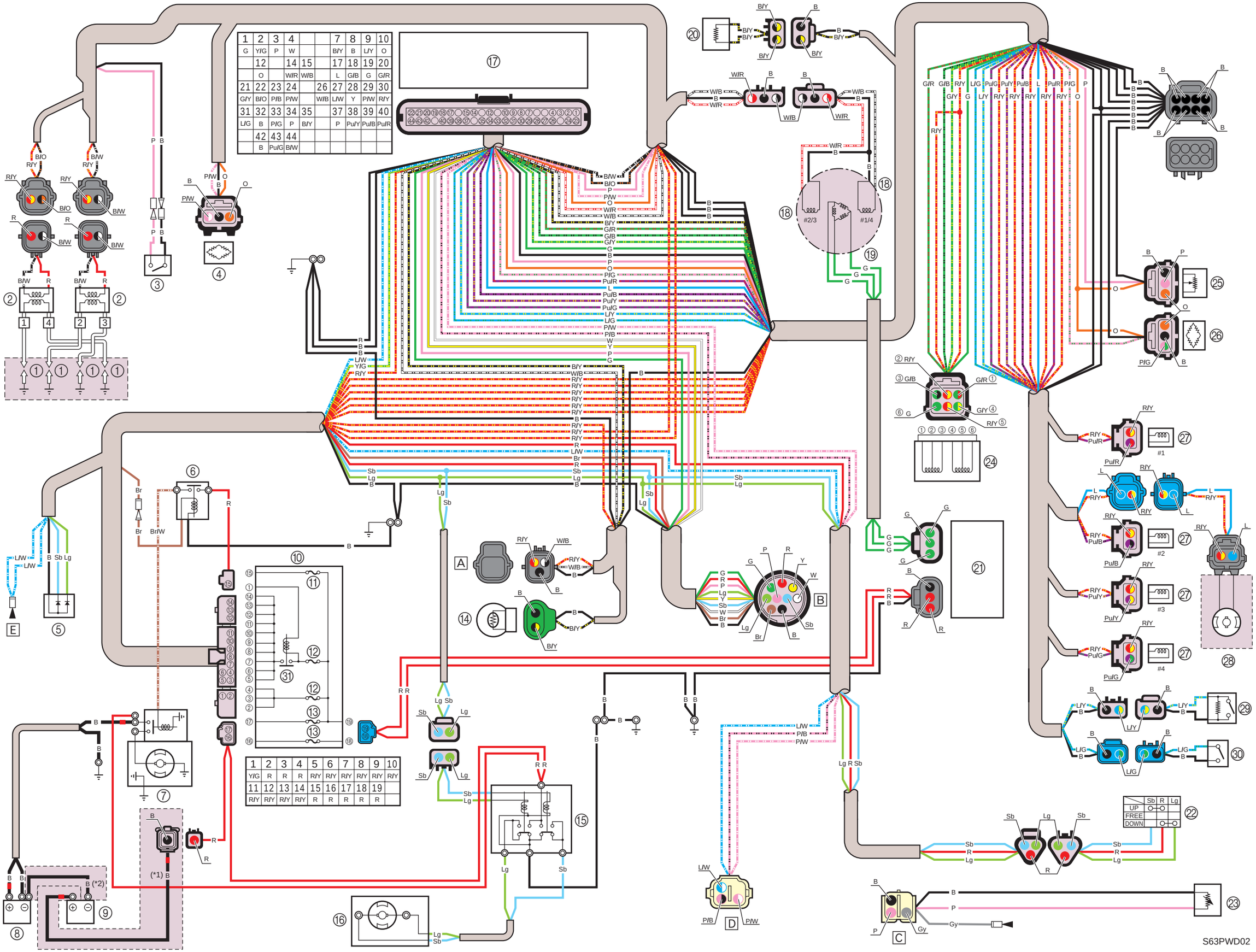
① Zündkerze
② Zündspule
③ Thermoschalter
④ Öldrucksensor
⑤ Diode
⑥ Starterrelais
⑦ Startermotor
⑧ Startbatterie
⑨ Zusatzbatterie
⑩ Sicherungshalter
⑪ Sicherung (30 A)
⑫ Sicherung (20 A)
⑬ Sicherung (50 A)
⑭ Ansaugluft-Temperatursensor
⑮ PTT-Relais
⑯ PTT-Motor
⑰ ECM (Elektronische Kontrolleinheit)
⑱ Impulsspule
⑲ Spulenkranz
⑳ Motortemperatursensor
㉑ Gleichrichter-Regler
㉒ PTT-Schalter
㉓ Trimmsensor
㉔ Leerlaufdrehzahlregler
㉕ Drosselklappensensor
㉖ Ansaugluftdrucksensor
㉗ Kraftstoff-Einspritzdüse
㉘ Elektrische Kraftstoffpumpe
㉙ Schaltunterbrechungsschalter
㉚ Neutralschalter
㉛ Hauptrelais

Ⓐ Zum Diagnose-PC
Ⓑ Zum Fernschaltkasten/Schalttafel
Ⓒ Zur Trimmanzeige
Ⓓ Zur Warnanzeige
Ⓔ Zur Diagnoseblinkleuchte (Wartungswerkzeug)

(*1) Trennerkabel (optional)
(*2) Minuskabel (im Handel erhältlich)

Farbkodierung

B	: Schwarz
Br	: Braun
G	: Grün
Gy	: Grau
L	: Blau
Lg	: Hellgrün
O	: Orange
P	: Rosa
R	: Rot
Sb	: Himmelblau
W	: Weiß
Y	: Gelb
B/O	: Schwarz/Orange
B/W	: Schwarz/Weiß
B/Y	: Schwarz/Gelb
Br/W	: Braun/Weiß
G/B	: Grün/Schwarz
G/R	: Grün/Rot
G/Y	: Grün/Gelb
L/G	: Blau/Grün
L/W	: Blau/Weiß
L/Y	: Blau/Gelb
P/B	: Rosa/Schwarz
P/G	: Rosa/Grün
P/W	: Rosa/Weiß
Pu/B	: Violett/Schwarz
Pu/G	: Violett/Grün
Pu/R	: Violett/Rot
Pu/Y	: Violett/Gelb
R/Y	: Rot/Gelb
W/B	: Weiß/Schwarz
W/R	: Weiß/Rot
Y/G	: Gelb/Grün


1 2 3 4 7 8 9 10
G Y/G P W B/Y B L/Y O
12 14 15 17 18 19 20
O W/R W/B L G/B G G/R
21 22 23 24 26 27 28 29 30
G/Y B/O P/B P/W W/B L/W Y P/W R/Y
31 32 33 34 35 37 38 39 40
L/G B P/G P B/Y P Pu/Y Pu/B Pu/R
42 43 44
B Pu/G B/W
17
18
#2/3
#1/4
19
20
21
22
Sb R Lg
UP
FREE
DOWN
23
24
25
26
27
#1
#2
#3
#4
28
29
30
2 R/Y
3 G/B
G/R 1
6 G
G/Y 4
R/Y 5
1 2 3 4 5 6
2
1 4
2 3
1
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
31
A
B
C
D
E
(*1)
(*2)
S63PWD02